

ÅPENT FAGLIG MØTE, ØSTFOLD

PUB.15 GULV PÅ GRUNN

Dato: Torsdag 19.04.2018

Tid: kl. 14.00 – 17.00

Sted: Høgskolen i Østfold, Kråkerøy - auditorium S - 401 i «Smia»

Omtale:

Nå har endelig en etterlengtet ny revisjon av betongforeningens publikasjon 15 blitt utgitt. Den ser ut til å svare til høye forventninger fra mange.

Komiteen har bestått av sentrale og dyktige mennesker i bransjen, bl.a. Bernt Kristiansen AF Gruppen og Tommy Cielicki FABEKO som har takket ja til å komme og redegjøre for de viktige forhold i publikasjonen. I tillegg vil Geir Stenseth fra Stenseth & RS Entreprenør AS med spesialitet gulvstøp fortelle om erfaringer knyttet opp mot publikasjonen.

Som de fleste i bransjen vet byr gulvstøp ofte på overraskelser og det skjer ofte uønskede oppsprekninger og skader. Det er vanskelig å ha full kontroll over det ferdige resultatet.

La oss håpe at ny publikasjon kan hjelpe oss til et generelt mer kontrollerbart og godt resultat. Her er det mye å lære – så hjertelig velkommen til en interessant ettermiddag.

Program:

1330	Kaffe + noe å bite i <u>før oppstart kl. 1400</u>	
1400 - 1405	Velkommen	Jarle Hatlelid COWI
1405 – 1430	Innledning og introduksjon til krav og anbefalinger	Tommy Cielicki
1430 – 1515	Dimensjonering (kort orientering) <ul style="list-style-type: none">• valg av armeringsform• bestemme armeringsmengde	Bernt Kristiansen
1515 – 1545	Gulvbetong; betongsammensetning og egenskaper	Tommy Cielicki
1545 – 1630	Utførelse - Planlegging og gjennomføring/Eksempel på utførte prosjekter etter NB15	Bernt Kristiansen Geir Stenseth
1630 – 1700	Spørsmål / diskusjon	Bernt, Tommy, Geir, m.fl.

Møteleder: Jarle Hatlelid, COWI.

En fin anledning til en hyggelig og uformell sammenkomst med gamle og nye betongvenner! – Merk! – kommer du litt tidligere enn 1400 blir det anledning til kollegial prat og litt mat og drikke.

Meld deg på her: www.betong.net

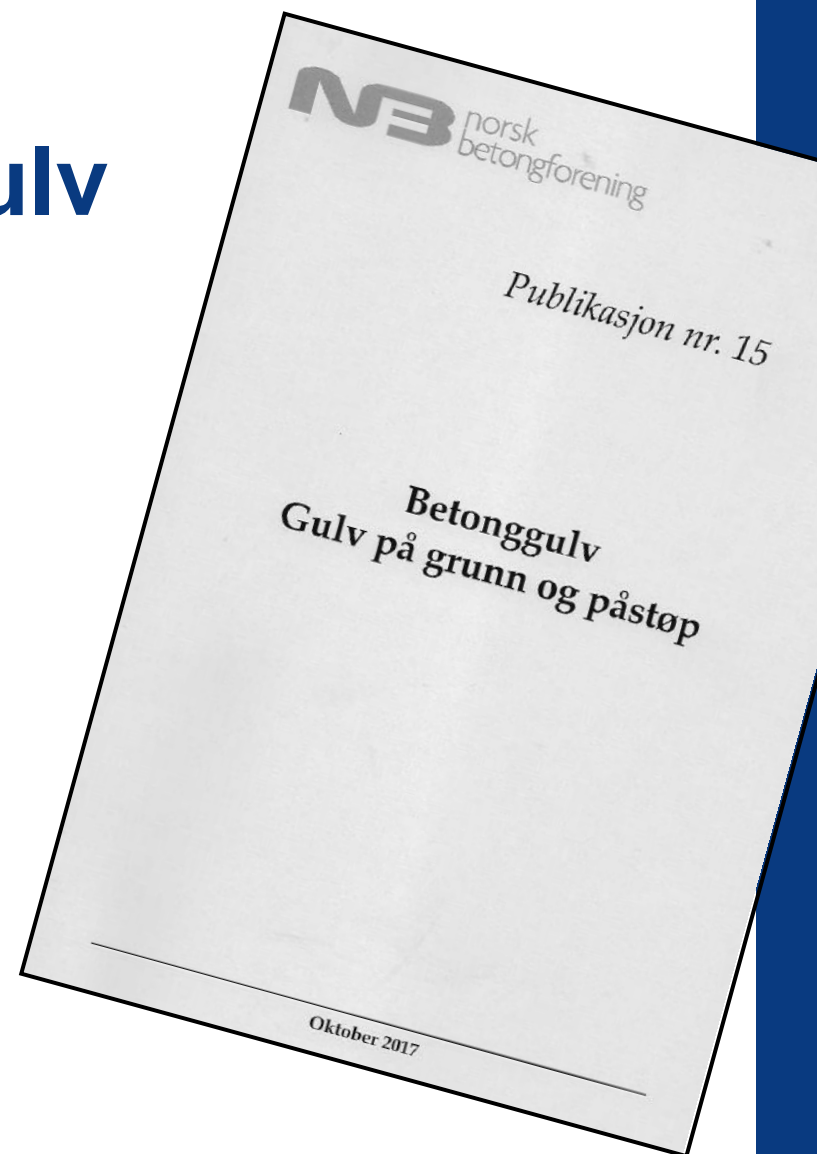
Påmeldingsfrist: 13.04.18.

Utførelse av betonggulv i henhold til NB15

Innledning og introduksjon til
krav og anbefalinger

Norsk Betongforening
Åpent faglig møte

Tom I. Fredvik, Dr.ing, Teknisk sjef, Norcem FoU
Presentasjon 19.04.2018: Tommy Cielicki, FABEKO





S850SL ALL-PURPOSE MID-SIZE SLIPFORM PAVER

Forutsetning for å kunne oppnå et vellykket betonggulv:

- **Nødvendig betongkompetanse/kompetansebevis**
- **Relevante standarder:**
 - **NS-EN 13670:2009+NA:2010**
 - **og NS-EN 206:2013+A1:2016+NA:2017**
 - **(eller NS-EN 206:2013+NA:2014)**
- **Spesifikasjon.....**

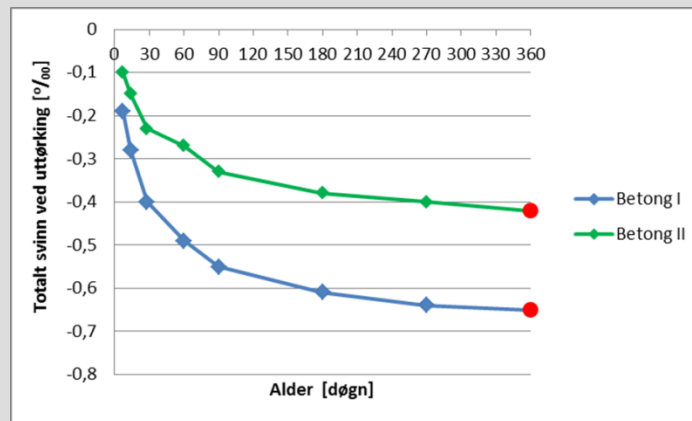
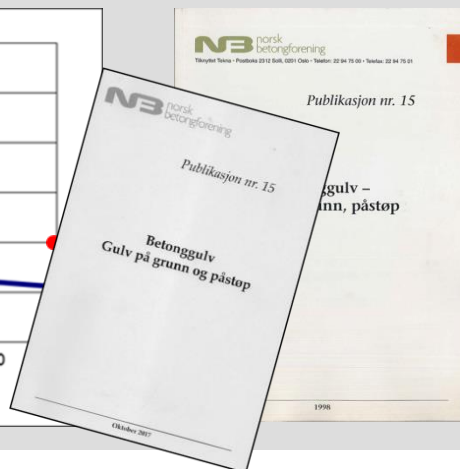
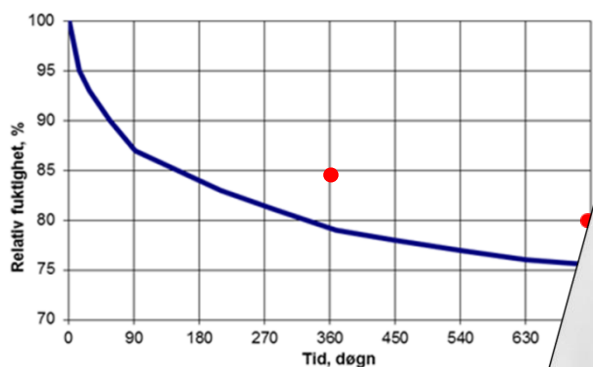
Ny NB15 for at vi bla. ønsker å unngå:

- Plastiske svinnriss
- Svinnriss
- Kantreising
- Bøyingsriss
- Delaminering



Hva er nytt i NB15?

- «Ny» publikasjon iht. dagens kunnskap og regelverk
- Innføring av gulvklasser med krav til begrensede rissvidder
- Nye anbefalinger for utførelse av ulike konstruksjonsløsninger
- Metoder for å dokumentere svinn og selvuttørking av betong
- Dimensjoneringsregler



NB15:2017 – Innhold

1. Innledning

- 1.1 Bakgrunn
- 1.2 Oppbygging av publikasjonen
- 1.3 Definisjoner

2. Spesifikasjon og anbefalinger

- 2.1 Gulvklasser
- 2.2 Fremgangsmåte ved dimensjonering
- 2.3 Fukt og selvuttørkende betong
- 2.4 Egenskaper til fersk betong
- 2.5 Konstruksjonsløsninger
- 2.6 Overflater

3. Prosjekteringsgrunnlag

- 3.1 Konstruktive krav
- 3.2 Funksjonskrav
- 3.3 Fuger
- 3.4 Svinnteori
- 3.5 Fuktteori
- 3.6 Gulvklasser
- 3.7 Betongproporsjonering og -egenskaper

NB15:2017 – Innhold

4. Dimensjonering

- 4.1 Innledning
- 4.2 Bruksgrensetilstanden
- 4.3 Fiberbetong
- 4.4 Dybler
- 4.5 Bruddgrensetilstanden

5. Konstruksjonsløsninger

- 5.1 Innledning
- 5.2 Flytende gulv
- 5.3 Fastholdte gulv
- 5.4 Påstøp med heft
- 5.5 Påstøp på hulldekker

6. Utførelse

- 6.1 Innledning
- 6.2 Planlegging av støpearbeidet
- 6.3 Utførelse av gulvstøpen
- 6.4 Sluttbehandling av overflaten
- 6.5 Beskyttelse av nystøpte betonggulv - herdetiltak

7. Overflater

7.1 Innledning

7.2 Overflatekrav

7.3 Skadetyper

7.4 Overflater laget i fersk betong

7.5 Overflater laget på herdet betong

7.6 Overflatebehandling av betonggulv utsatt for væskesøl

□ Vedlegg A:

Prosedyre for bestemmelse av betongens referansesvinn

□ Vedlegg B:

Prosedyre for bestemmelse av betongens RF ved selvuttørking

NB15:2017 – noen sentrale definisjoner

■ **Gulv**

- Samlebetegnelse for gulv på grunn og påstøp

■ **Gulv på grunn**

- Gulv mot grunn, uten underliggende konstruksjon. Gulvet kan utføres flytende eller fastholdt

■ **Påstøp**

- Gulv på en underliggende konstruksjon. Gulvet kan utføres flytende, limt eller fastholdt

■ **Bevegelsesfuge**

- Fellesbetegnelse på alle typer fuger (kontraksjonsfuger, dilatasjonsfuger, randfuger, seksjoneringsfuger og dags- eller støpeavsnittsfuger), hvor det vil bli bevegelser lokalt av samme årsak (svinn og temperatur)

■ **Rissanviser**

- Skjært bevegelsesfuge som har gjennomgående armering

■ **Sagd fuge**

- Skjært bevegelsesfuge uten gjennomgående armering, ofte utført med dybler for å hindre vertikalbevegelse mellom feltene

NB15:2017 – noen sentrale definisjoner II

- **Totalt svinn**
 - Summen av autogent svinn/selvuttørkingssvinn og uttørkingssvinn
- **Autogent svinn / selvuttørkingssvinn**
 - Svinn som skyldes indre uttørking av betongen fra hydrasjonsprosessen
- **Uttørkingssvinn**
 - Svinn som skyldes uttørking til omgivelsene
- **Referansesvinn (S_{REF})**
 - S_{REF} til en betong er totalt svinn etter 1 år dokumentert etter prosedyre i vedlegg A
- **Gulvklasse**
 - Gulv plasseres i gulvklasse I til IV, avhengig av krav til maksimal beregningsmessig rissvidde
- **$A_{s,\text{min}}$**
 - NB15 bruker definisjon i henhold til NS-EN 1992-1-1+NA pkt. 9.2.1.1, men bruker total gulvtykkelse og ikke effektiv høyde d
- **Resttrekkfasthet**
 - Resttrekkfasthet er strekkfasthet til fiberbetong etter at det er blitt riss

NB15:2017 – noen sentrale definisjoner III

■ **Selvuttørkende betong**

- En betong som når relativ fuktighet $\leq 85\%$ etter 1 år og/eller $\leq 80\%$ etter 2 år, dokumentert etter prosedyren i vedlegg B

■ **s_d -verdi**

- En størrelse som angir hvor tykt et stillestående luftlag (i meter) må være for å gi samme vanndampmotstand som materialsjiktet

■ **Glatting**

- Fellesbetegnelse på sluttbearbeiding av overflaten i fersk betong; skuring, glattskuring og stålglatting

■ **Glattskurt overflate**

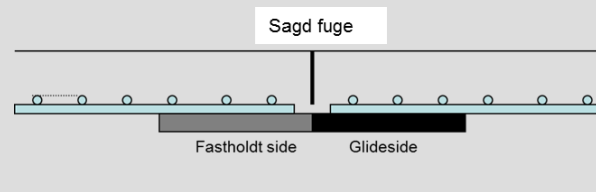
- Overflate som er skurt 2 eller flere ganger

■ **Stålglatt overflate**

- Overflate som er glattet med stålvinger på helikopter eller håndglattet med stålbrett

NB15:2017 – omfang

- NB15 omfatter gulv på grunn og påstøp som utføres som;
 - flytende
eller
 - **fastholdt**, enten med heft til underlaget eller fastholdt av andre konstruksjonsdeler. Med «heft til underlaget» menes det bruk av epoxy- eller sementbasert heftbro



Gulvklassene – forutsetninger

- **Gulv med krav til begrensnng av rissvidder i overflaten prosjekteres og utføres i Gulvklasse I, II eller III. Kravene i gulvklassene forutsetter:**
 - flytende gulv (både gulv på grunn og påstøp)
 - friksjonskoeffisient (μ) mellom betong og underlag på 0,5 for Gulvklasse I og II (dvs. 2 lag PE-plast), og 1 lag PE-plast for Gulvklasse III
- **Gulvklasse I;**
 - for gulv med spesielt strenge krav til rissvidder og estetikk, for eksempel slipte gulv
- **Gulvklasse II;**
 - industrigulv hører normalt hjemme i denne klassen
 - slipte gulv sammen med egnet overflatebehandling
- **Gulvklasse III;**
 - for mer vanlige gulv
- **Gulvklasse IV;**
 - for gulv det ikke stilles noen krav til riss og rissvidder

Gulvklassene

Typisk dagens M60
gulvbetong

Gulvklasse	I	II	III	IV ¹⁾
Rissvidde (mm)	$\leq 0,3$ ²⁾	$\leq 0,5$	$\leq 1,0$	-
Svinn _{REF} (‰)	$\leq 0,55$	$\leq 0,55$	$\leq 0,75$	-
Armeringsmengde ³⁾	3xAs _{min}	2xAs _{min}	1xAs _{min}	-
Minimumtykkelse (mm) for enkelt/dobbeltarmert gulv	100 /150	100,120 ⁴⁾ /150	100 /150	100
Bestandighetsklasse	M40/MF40	M40/MF40-M60	M40/MF40-M60	-
Herdeklasse	4	4	3	-

Gulvklassene

Gulvklasse	I	II	III	IV ¹⁾
Rissvidde (mm)	$\leq 0,3$ ²⁾	$\leq 0,5$	$\leq 1,0$	-
Svinn _{REF} (‰)	$\leq 0,55$	$\leq 0,55$	$\leq 0,75$	-
Armeringsmengde ³⁾	3xAs _{min}	2xAs _{min}	1xAs _{min}	-
Minimumtykkelse (mm) for enkelt/dobbeltarmert gulv	100 /150	100,120 ⁴⁾ /150	100 /150	100
Bestandighetsklasse	M40/MF40	M40/MF40-M60	M40/MF40-M60	-
Herdeklasse	4	4	3	-

- 1) Kun krav til minimumstykkelse på 100 mm
- 2) Estetisk krav, tilfredsstillende normalt også bestandighetskrav iht. NS-EN 1992-1-1
- 3) Armering i overkant. Ved punktlaster vil det i tillegg være behov for armering i underkant
- 4) 120 mm gjelder M45/MF45 og M60 betong

Krav til Svinn_{REF}

Gulvklasse	I	II	III	IV
Svinn _{REF} (‰)	≤ 0,55	≤ 0,55	≤ 0,75	-

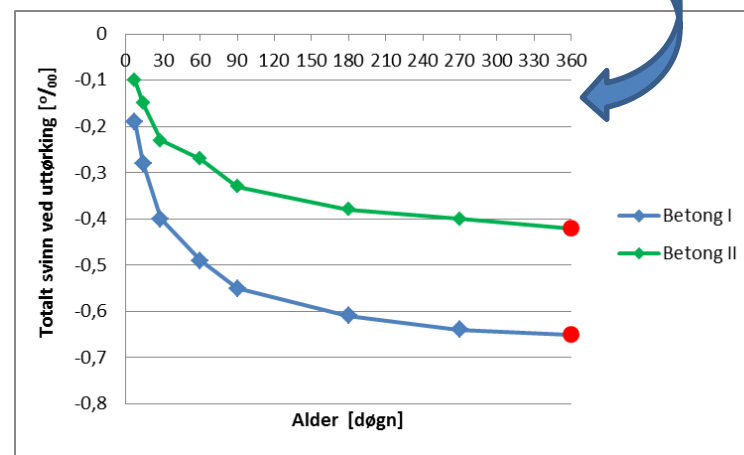
■ Svinn_{REF} er:

- det totale svinnet - summen av autogent svinn og uttørkingssvinn - målt etter 1 år

■ Pre-aksepterte bindemidler som tilfredsstiller kravene til Svinn_{REF}

■ Dokumentasjon av Svinn_{REF} iht. prosedyre i vedlegg A

Sement-gruppe	Sementtyper	Gulvklasse I og II		Gulvklasse III
		Ordinær betong	Min.1,5% SRA	Ordinær betong
		Maksimalt effektiv vannmengde (l/m ³)		
I	Norcem ANL-FA Aalborg Hvit	180	190	209
II	Norcem STD-FA Cemex Miljø	160	175	202
III	Norcem IND	140	158	193



Krav til armeringsmengde, type og plassering

Gulvklasse	I	II	III	IV
Armeringsmengde	$3xAs_{min}$	$2xAs_{min}$	$1xAs_{min}$	-

- **Overkantarmeringen legges høyest mulig i gulvet**
- **Armeringsmengde for gulv med punktlaster skal prosjekteres etter dimensjoneringsprinsippene i NB15**
- **Gulvklasse I:**
 - armeres med kun kamstenger, evt. i kombinasjon med fiber
- **Gulvklasse II:**
 - større gulv bør armeres med kun kamstenger, evt. i kombinasjon med fiber
 - mindre gulv kan armeres kun med fiber
- **Gulvklasse III:**
 - kan armeres kun med fiber
- **Utsparinger (søyler, sluker osv.) og diskontinuiteter i geometri**
 - armeres ekstra

Krav til armeringsmengde, type og plassering

Gulvklasse	I	II	III	IV
Armeringsmengde	$3xAs_{\min}$	$2xAs_{\min}$	$1xAs_{\min}$	-

- Dersom gulvet er fastholdt gjelder kravet til armering for **Gulvklasse I og II både for over- og underkant av gulvet**
 - Total armeringsmengde blir da $6xAs_{\min}$ og $4xAs_{\min}$ for de to klassene.
- **$6xAs_{\min}$ er ikke praktisk oppnåelig ved bruk av standardiserte prefabrikkerte nett.**
 - For et 100 mm gulv i B35 M40 kvalitet må det legges Ø12 c/c 110 mm (begge veier) for å tilfredsstille dette kravet. Dette tilsvarer en armeringsmengde på 160 kg/m^3 .

Krav til herdetiltak

Gulvklasse	I	II	III	IV
Herdeklasse	4	4	3	-

■ Herdeklasse 4:

- Beskyttelse til 70% fasthet av karakteristisk 28 døgns trykkfasthet

■ Herdeklasse 3:

- Beskyttelse til 50% fasthet av karakteristisk 28 døgns trykkfasthet

Tette belegg - fukt og selvuttørkende betong

- **Kontroll på fukt i betong som det skal limes tett belegg på:**
 - Generelt krav i NS 3511:2014 før legging av åpne belegg og flytende akryl, epoxy og polyuretanbelegg er 90 %, og 85 % for tette belegg.
 - Før legging av belegg måles RF i gulvet i henhold til NS 3511:2014 alternativt:
 - Selvuttørkende betong → belegg kan legges etter kort tid, forutsatt at lim og belegg tåler det høye RF-nivået i en viss periode.

Det kommer flere lokale møter og kurs på utførelse og prosjektering iht. NB15 fremover...



Kurs for utførende: Betonggulv – Ny NB15-publikasjon

📅 02.05.2018 📍 OSLO

Kurset er rettet mot gulvstøpere/entreprenører, samt byggherrer, og gir en innføring i de viktigste punktene i ny, revidert utgave av NB15.

[Les mer](#)



Betonggulv - NB15 - for prosjekterende

📅 03.05.2018 📍 OSLO

Betonggulv. Ny revisjon av NB15. Kurset er rettet mot rådgiver, og gir en innføring i de viktigste punktene i ny revisjon av NB15

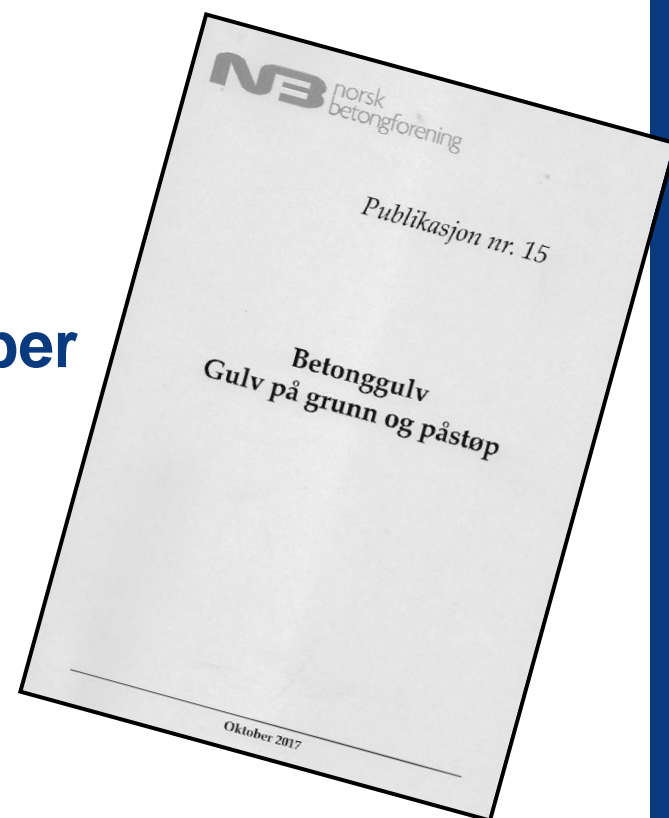
[Les mer](#)

Utførelse av betonggulv i henhold til NB15

Gulvbetong - betongsammensetning og egenskaper

Norsk Betongforening
Åpent faglig møte

Tom I. Fredvik, Dr.ing, Teknisk sjef, Norcem FoU



Gulvbetong – krav og anbefalinger iht. NB15

- Totalt svinn ($S_{\text{vinn}_{\text{REF}}}$)
- Ferske betongegenskaper
- Herdetiltak avhengig av betongsammensetning
- Selvuttørkende betong
- Reststrekkfasthet til fiberbetong

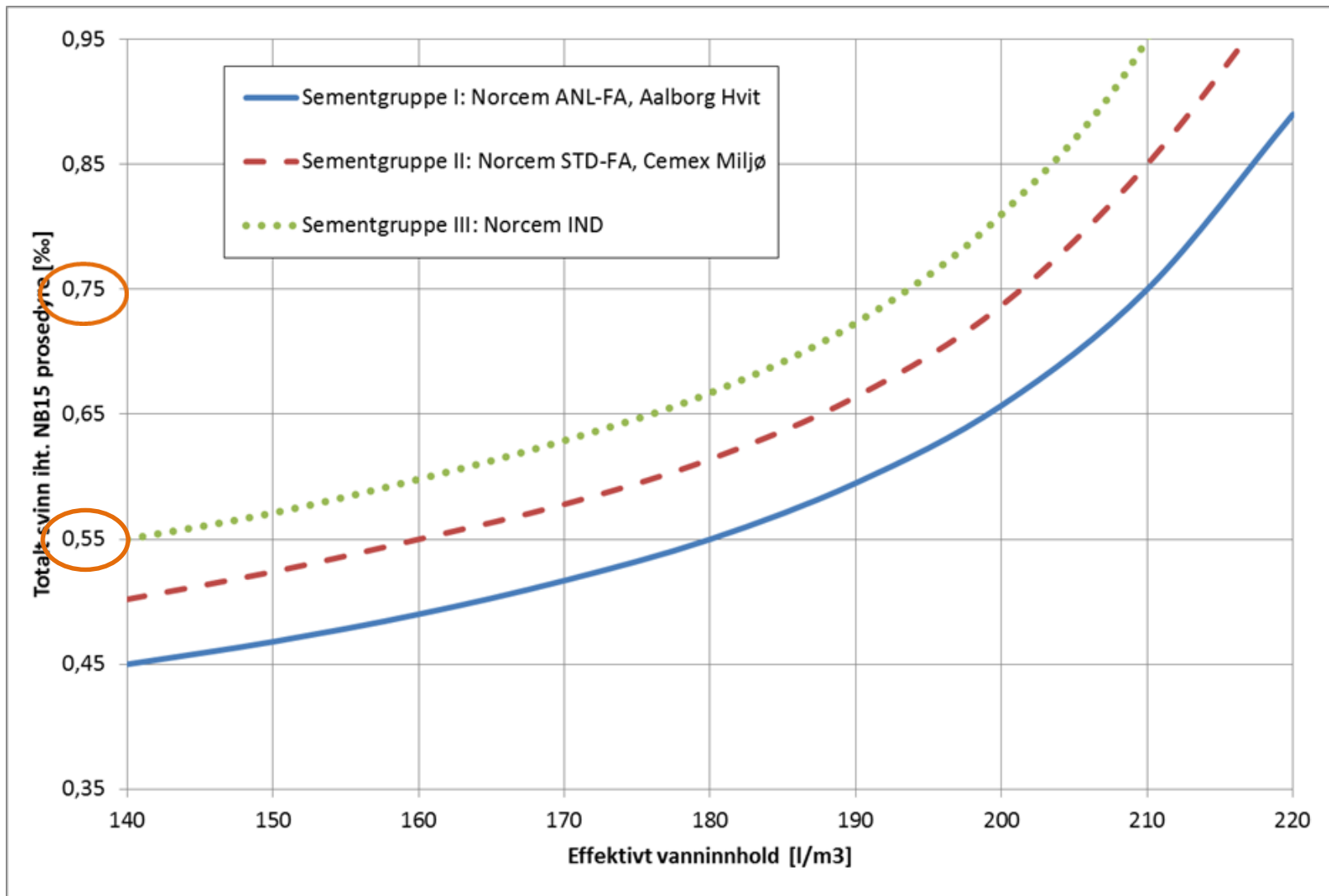


Krav til totalt svinn ($Svinn_{REF}$)

Gulvklasse	I	II	III	IV
$Svinn_{REF}$ (‰)	$\leq 0,55$	$\leq 0,55$	$\leq 0,75$	-

- **$Svinn_{REF}$:**
 - det totale svinnet - summen av autogent svinn og uttørkingssvinn - målt etter 1 år
- **$Svinn_{REF}$ i Gulvklasse I og II oppnås typisk med:**
 - M40/MF40-betong, eller en M45/MF45 og M60-betong med svinnreducerende tilsetningsstoff (SRA)
- **$Svinn_{REF}$ i Gulvklasse III oppnås typisk med:**
 - ordinær M60-betong

Totalt svinn (Svinn_{REF})

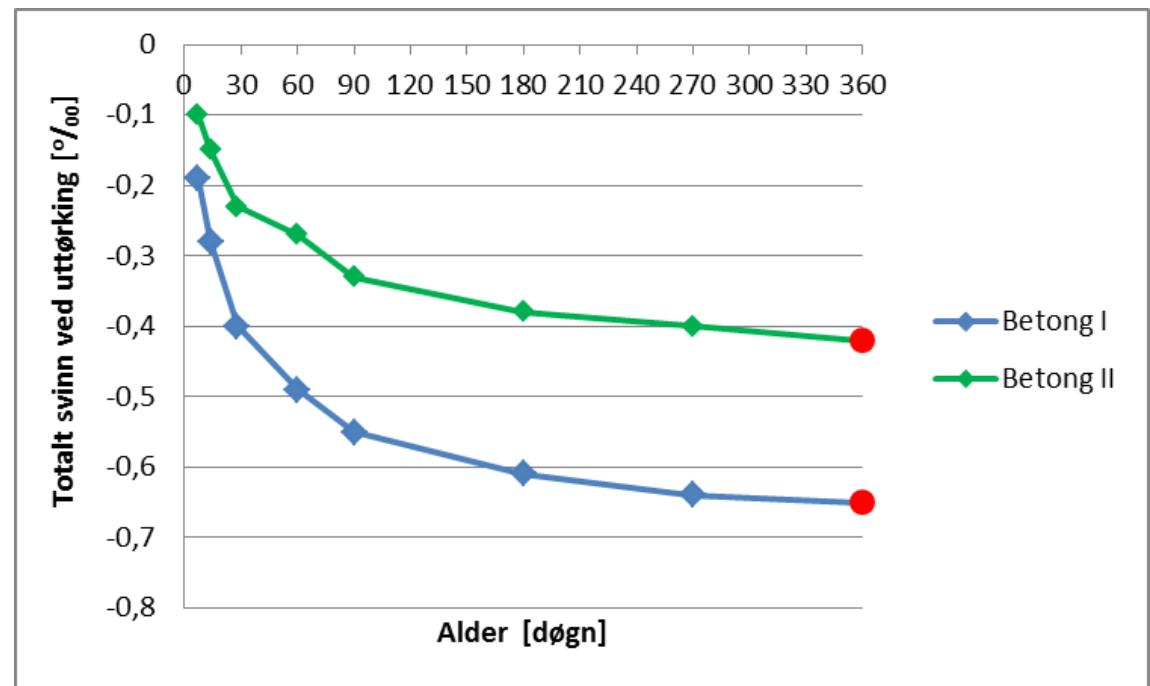


Pre-aksepterte bindemidler iht. NS-EN 206+NA som tilfredsstillter kravene til $S_{vinn,REF}$:

Sement-gruppe	Sementtyper	Gulvklasse I og II		Gulvklasse III
		Ordinær betong	Min.1,5% SRA	Ordinær betong
		Maksimal effektiv vannmengde (l/m ³)		
I	Norcem ANL-FA Aalborg Hvit	180	190	209
II	Norcem STD-FA Cemex Miljø	160	175	202
III	Norcem IND	140	158	193

- Bindemidler med sementtyper som ikke er plassert i en sementgruppe mangler dokumentasjon og prosedyren i vedlegg A skal følges

Dokumentasjon av $S_{vinn,REF}$ iht. prosedyre i vedlegg A



Ferske betongegenskaper

■ Maksimalt tilsiktet konsistens for vibrerbar betong

Konsistenstype	M60	M45/MF45	M40/MF40
Synk, vibrerbar betong (mm)	210	220	220

– for å sikre mest mulig likt svinn gjennom gulvtverrsnittet

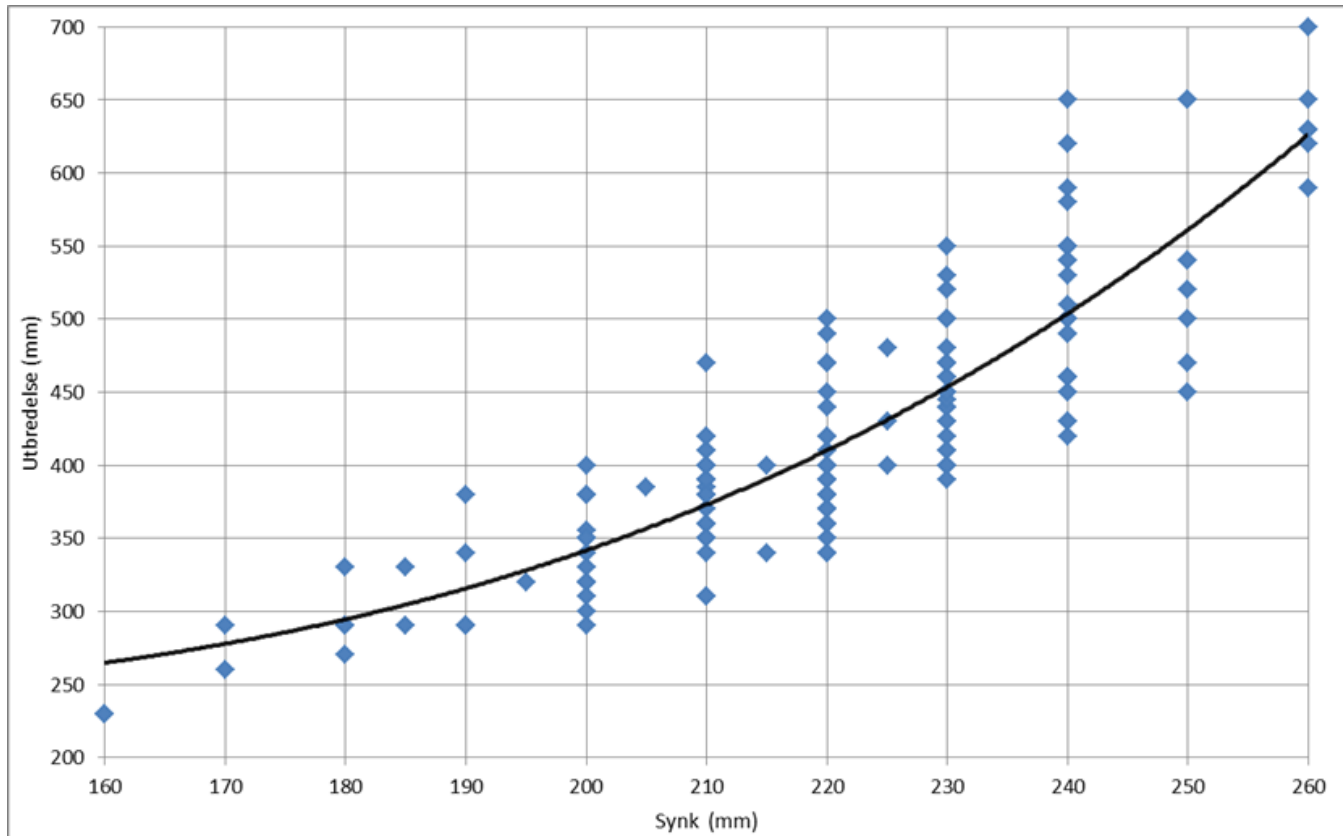
■ Typiske forhold mellom synk og utbredelse

Synk (mm)	180	190	200	210	220
Utbredelse (mm)	300	320	340	370	410

Ferske betongegenskaper

■ Eksempel på forholdet mellom synk og utbredelse

- ca. 170 målinger fra ordinær produktkontroll ved 18 ferdigbetongfabrikker



Ferske betongegenskaper

- **Luftinnhold i betong som skal stålglattes**
 - Maks 3,0% luft – pga. faren for delaminering. Dvs. stålglatting av MF-betong frarådes

Herdetiltak avhengig av betongsammensetning

Gulvklasse	I	II	III	IV
Herdeklasse	4	4	3	-

■ 2-punkts prosedyre for herdetiltak;

- I. Herdemembran umiddelbart etter avtrekk avhengig av betongens masseforhold og fordampingsforhold;

Masseforhold	Fordampingsforhold
$\leq 0,50$	Alltid
$> 0,50$	Ved ugunstige forhold; sol, vind, lav RF, høy fersk betongtemperatur

- II. Tildekking med plast umiddelbart etter avsluttet overflatebehandling (og evt. vann etter at betongoverflaten har fått minimum 1 døgns modenhet), og i perioden herdeklassen tilsier.

Herdetiltak avhengig av betongsammensetning

Gulvklasse	I	II	III	IV
Herdeklasse	4	4	3	-

■ Typisk minste veiledende periode med herdetiltak for;

Gulvklasse I og II

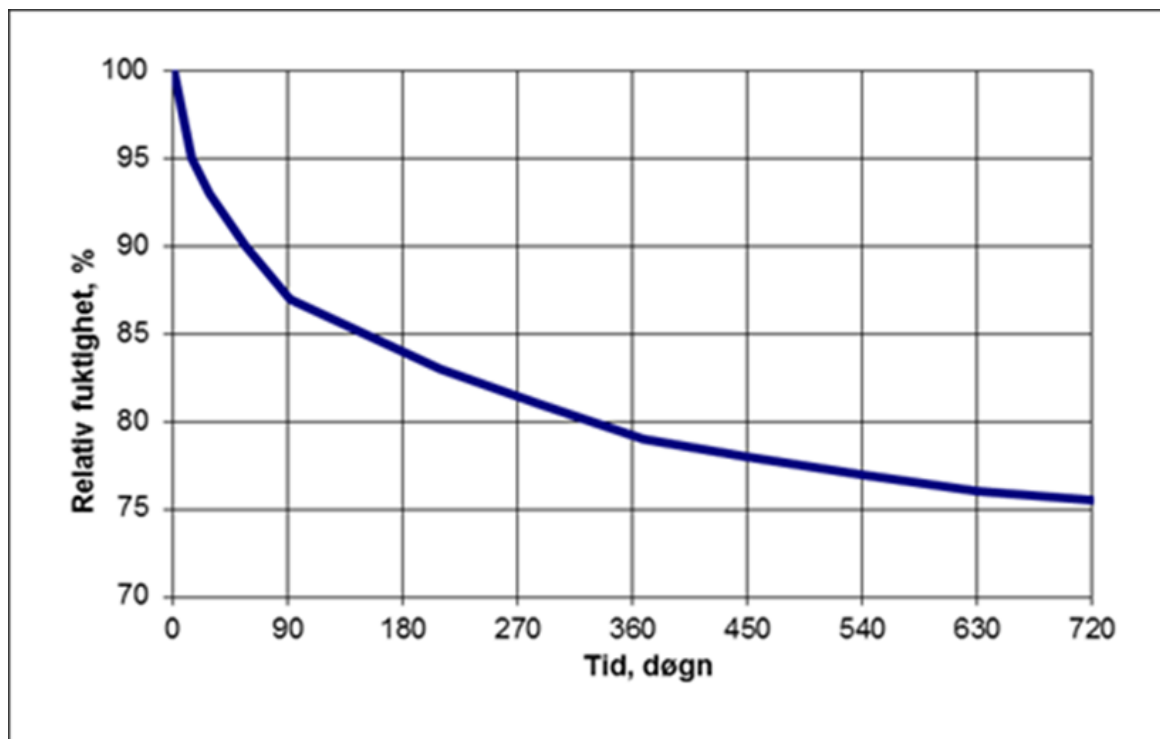
Gulvklasse III

Betongtype	Betongoverflatetemperatur		
	>15	15-10	10-5
	Dager med herdetiltak		
Ordinær	5	7	9
Lavkarbon A Lavvarme	9	13	18
CEM III/B	12	21	30

Betongtype	Betongoverflatetemperatur		
	>15	15-10	10-5
	Dager med herdetiltak		
Ordinær	2	2,5	3,5
Lavkarbon A Lavvarme	4	7	8
CEM III/B	7	12	18

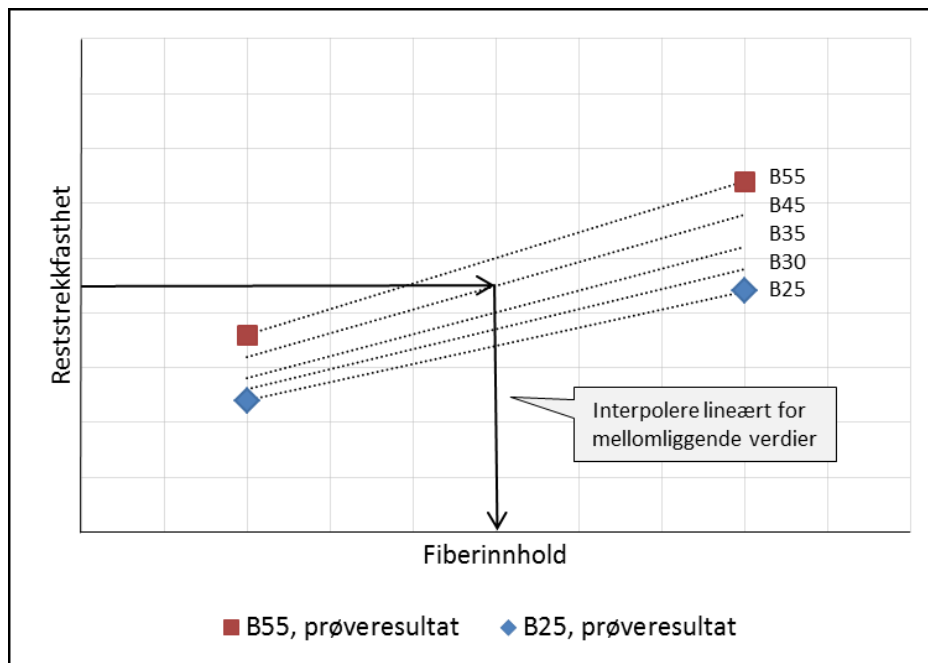
Selvuttørkende betong

- **Selvuttørking dokumenteres iht. vedlegg B ved måling av $RF \leq 85\%$ etter 1 år og/eller $\leq 80\%$ etter 2 år**
- **Når selvuttørking er dokumentert for en betongsammensetning, kan betongsammensetninger med lavere masseforhold anses dokumentert så lenge bindemiddeltypen er lik.**



Reststrekkfasthet til fiberbetong

- For å bestemme nødvendig fibermengde må reststrekkfasthet til fiberbetongen være bestemt ved prøving iht. NS-EN 14651 og NB38
- Dokumentasjonen er generell for betong med en gitt trykkfasthet og det kan interpoleres lineært for mellomliggende verdier
- Fiberleverandør vil normalt stå for dokumentasjonen av sine fibertyper





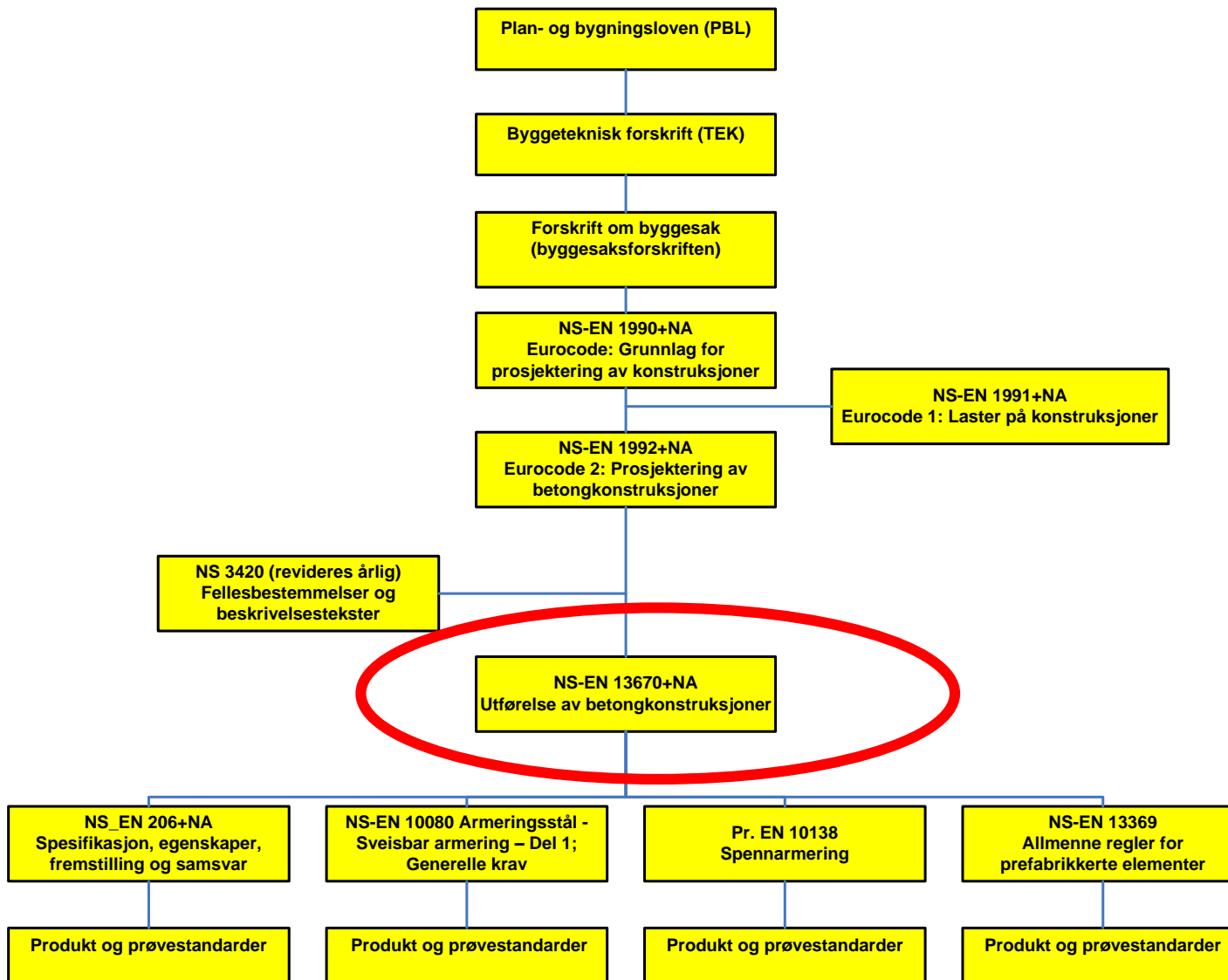
NB 15 Utførelse
Bernt Kristiansen
AF Gruppen Norge AS

08/02/2011

- 
- Mottakskontroll
 - Støpelighet
 - Separasjon
 - Herdetiltak
 - Riss
 - Gulvløsninger
 - Fuger
 - Praktisk gjennomføring
 - Kantreising
 - Overflatebehandling

08/02/2011

Sammenstilling av ”regelverket”



NA.4.1 Forutsetninger

NA.4.1.1 Produksjonsleder (forts.)

- (2) Ved spesialarbeider som spennarmering, sveising og elementmontasje skal produksjonsleder ha det øverste faglige tilsynet med arbeidene også når dette utføres av underentreprenører eller innleide personer/bedrifter. Produksjonsleder skal forstå prinsippene for de arbeidsoperasjonene som utføres, og ha kunnskap om hva som er kritisk for utførelsen. For spennarmering og elementmontasje skal produksjonsleder ha gjennomgått spesiell opplæring innenfor det aktuelle fagområdet.
- (3) Ved arbeider i utførelsesklasse 1 og 2 skal produksjonslederen minst ha relevant fagbrev, yrkesbevis eller tilsvarende kunnskaper, og tilleggskurs i betongteknologi, utførelse og kontroll, samt den erfaring som er nødvendig for det aktuelle arbeidet.

Følgeseddel og mottakskontroll

- Ansvar for mottakskontroll må avklares
 - Totalentreprenør
 - Gulvstøper
- Den som støper har ansvar for å si fra og stoppe etter 8.3 (3)
 - Skadelige endringer av den ferske betongen, for eksempel **separasjon, vannutskillelse**, tap av sementpasta eller andre endringer, skal holdes på et minimum under lasting, transport og lossing og under transport på byggeplassen.

Betongen skal tåle å bli pumpet, lagt ut, vibrert og disset uten at den separerer.

Følgeseddel og mottakskontroll

- Utførelsesklasse 3 er «aldri» problem.
- U
Suksess kriterier for vellykket betonggulv:
 - Kommunikasjon
 - Forhåndsprøving
 - Enighet om målemetoder
 - Synk-utbredelse
 - Hvor det skal måles
- M
- S
- S
- Ma til faste resepter med forhandsprøvd **synk og utbredelse** og enighet om variasjonsområde.

Anbefaling ved kontroll av støpelighet: Synk og utbredelse



NS-EN 206 sier ingenting om dette.



S-U : 22-44



S-U : 22-39



Park Inn, 2010



Park Inn, 2010

Nå:
B35M40
Armering: 0,4 %
2 A_{smin} etter NS3473



20 mm etafoam

12/02/2010

Park Inn, 2010



Park Inn, 2010

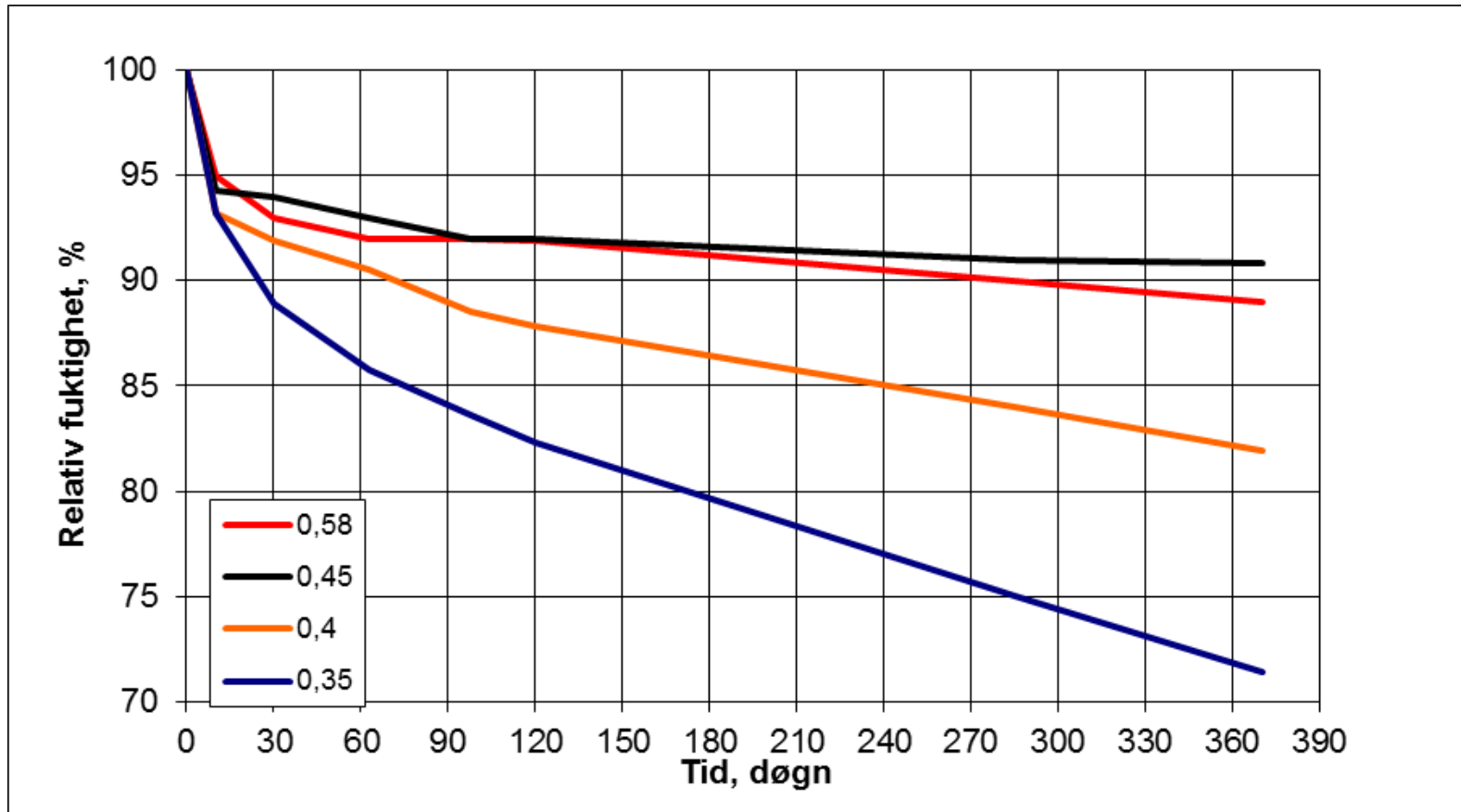
**-NS 3511: 2014
Måling av relativ fuktighet i betong**

- Betongsammensetning**
 - minst mulig pasta**
 - v/c-tall 0,4**
- Synk 20 cm, "kremkonsistens"**
- Slange: 3"**
- Flis eller**
- Avrettingsmasse og belegg**

16/02/2010



RF ved selvuttørring



Støpeliget



FILMSNUTT



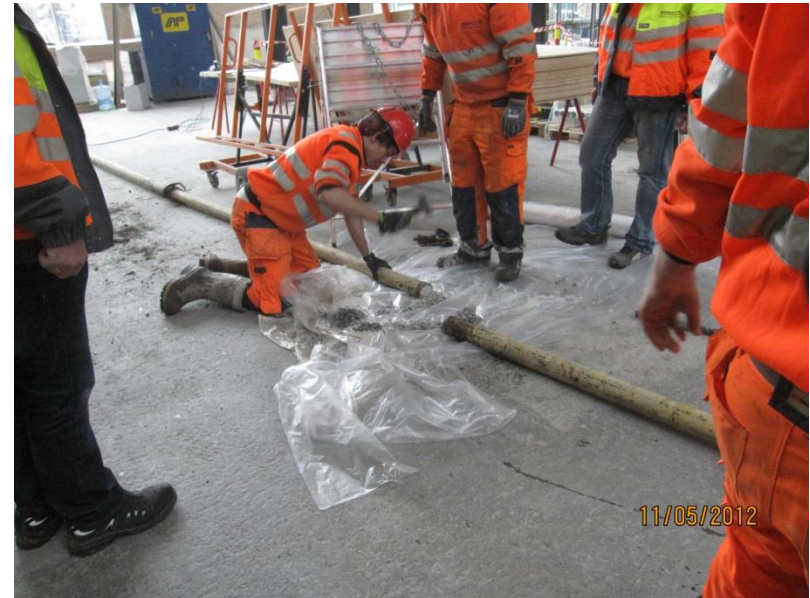
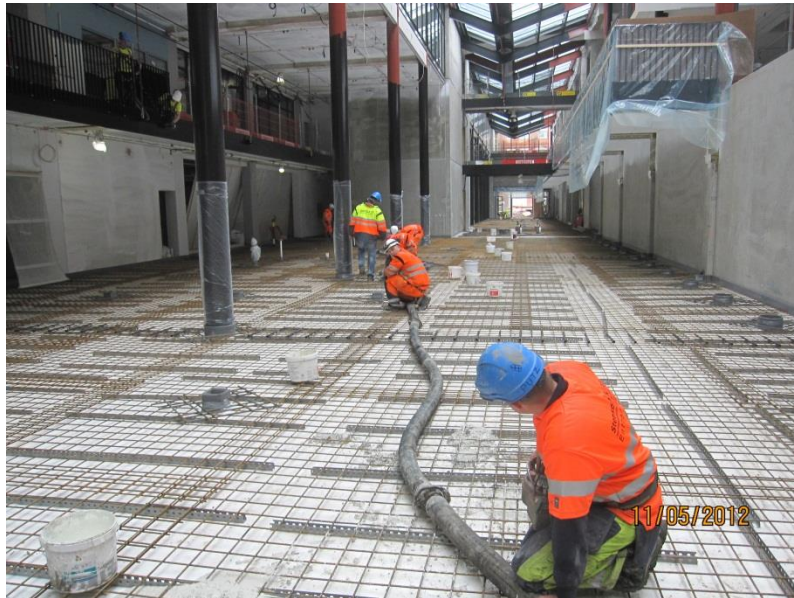




KUBEN FAGSENER, 2012



Oppstart, smøring



Mottakskontroll, synk og utbredelse før pumpe



Synk og utbredelse etter pumpe



Risløkka, hvit betong

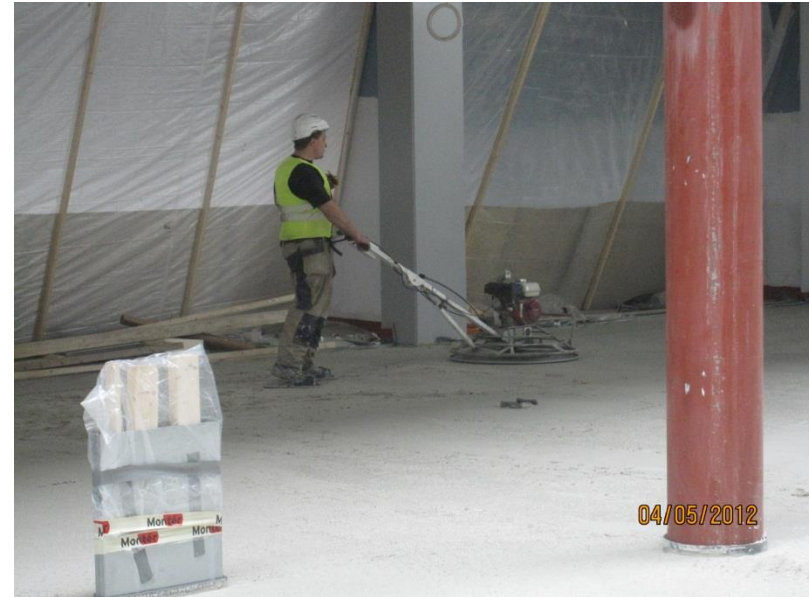
Gulvklasse II

10 cm hvit B45M40

Synk 22



Herdemembran umiddelbart etter avtrekk



Plast-plast-plast-plast



Krav i NS-EN 13670

Herdeklasse 3 gjelder hvis ikke annet er oppgitt.

	Herdeklasse 1	Herdeklasse 2	Herdeklasse 3	Herdeklasse 4
Periode (timer)	12 ^a	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt
Prosentandel av spesifisert karakteristisk trykkfasthet etter 28 døgn	Ikke aktuelt	35 %	50 %	70 %
^a Forutsatt at avbindingstiden ikke overskrider 5 timer, og betongens overflatetemperatur er lik eller høyere enn 5 °C				

Krav i NS-EN 13670

Herdeklasse 3 gjelder hvis ikke annet er oppgitt.

	Herdeklasse 1	Herdeklasse 2	Herdeklasse 3	Herdeklasse 4
Periode (timer)	12 ^a	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt
Prosentandel av spesifisert karakteristisk trykkfasthet etter 28 dager	Ikke aktuelt	35 %	50 %	70 %
Gulvklasse	I	II	III	IV¹⁾
Rissvidde (mm)	≤ 0,3 ²⁾	≤ 0,5	≤ 1,0	-
SvinnREF (‰)	≤ 0,55	≤ 0,55	≤ 0,75	-
Armeringsmengde ³⁾	3xA _{s,min}	2xA _{s,min}	1xA _{s,min}	-
Minimumtykkelser (mm) for enkelt/dobbeltarmert gulv	100 /150	100,120 ⁴⁾ /150	100 /150	100
Bestandighetsklasse	M40/MF40	M40/MF40-M60	M40/MF40-M60	-
Herdeklasse	4	4	3	-

Årsaker til riss

Hva påvirkes av utførelsen?

■ Svinn

- Plastisk svinn
 - Avbindingsfasen
- Autogent- eller selvuttørkingssvinn
 - Avhengig av betongsammensetning
- Uttørkingssvinn
 - Egenspenninger
 - Kantreising

■ Belastning

- Bevegelige punktlaster – trucker (utmattning)
- Statiske punktlaster - reoler (lite problem)

Årsaker til riss

Hva påvirkes av utførelsen?

■ Svinn

■ Plastisk svinn

■ Avbindingsfasen

■ Autogent- eller selvuttørkingssvinn

■ Avhengig av betongsammensetning

■ Uttørkingssvinn

■ Egenspenninger

■ Kantreising

■ Belastning

■ Bevegelige punktlaster – trucker (utmattning)

■ Statiske punktlaster - reoler (lite problem)

Årsaker til riss

Hva påvirkes av utførelsen?

■ Svinn

■ Plastisk svinn

■ Avbindingsfasen

■ Autogent- eller selvuttørkingssvinn

■ Avhengig av betongsammensetning

■ Uttørkingssvinn

■ Egenspenninger

■ Kantreising

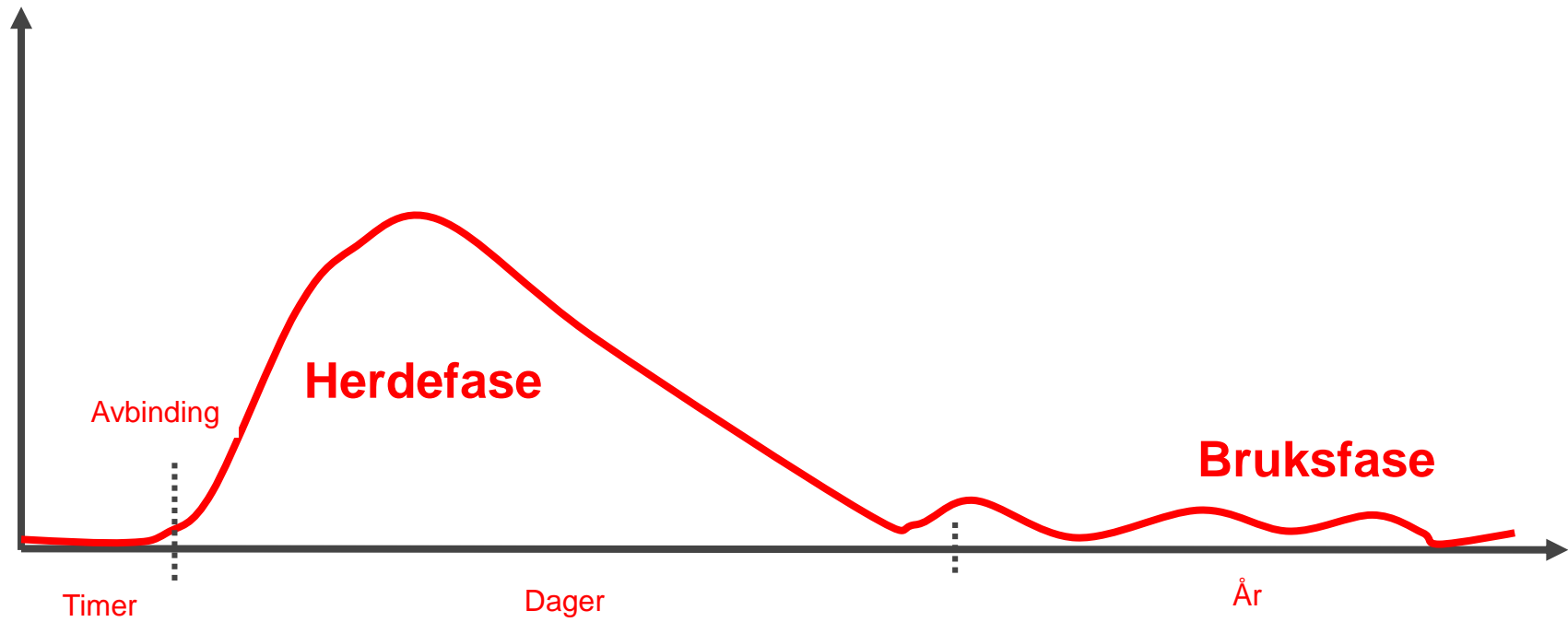
■ Belastning

■ Bevegelige punktlaster – trucker (utmattning)

■ Statiske punktlaster - reoler (lite problem)

Plastisk svinn

- Plastisk svinn oppstår når vann på den frie betongoverflaten fordamper
- Plastisk svinn oppstår før størkning, det vil kort tid etter utstøping (fra noen minutter til noen timer, avhengig av betongsammensetningen)
- Plastisk svinn resulterer i riss i betongoverflaten



Plastiske svinnriss





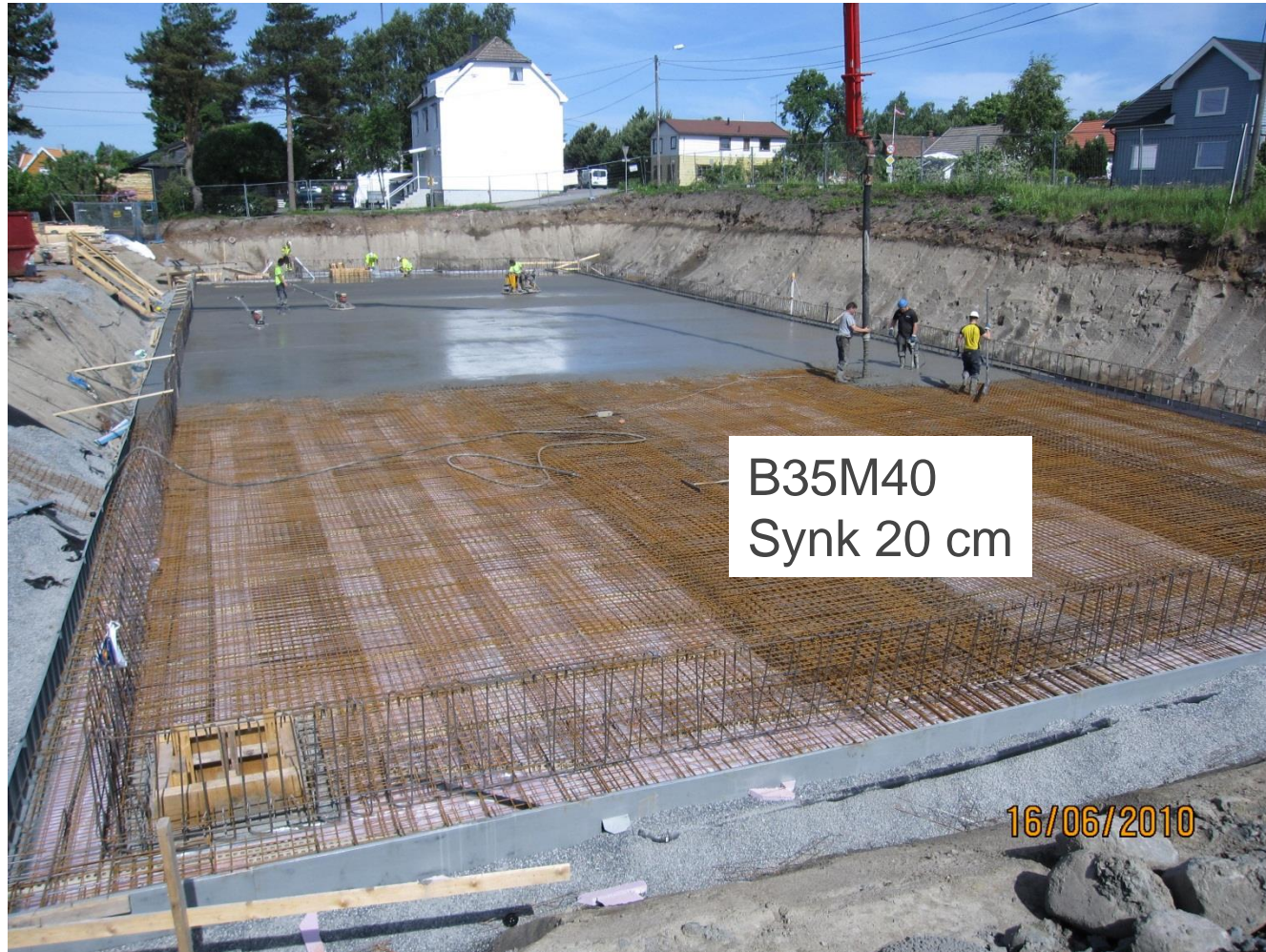




Plastiske svinriss



Coop Rygge









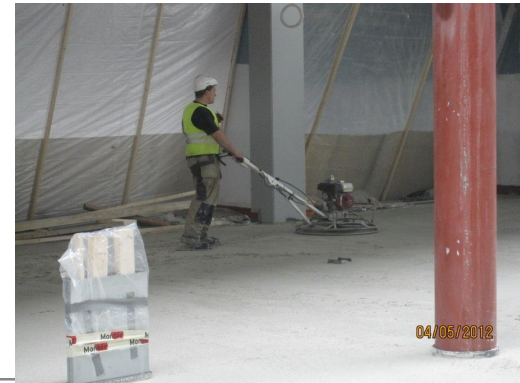




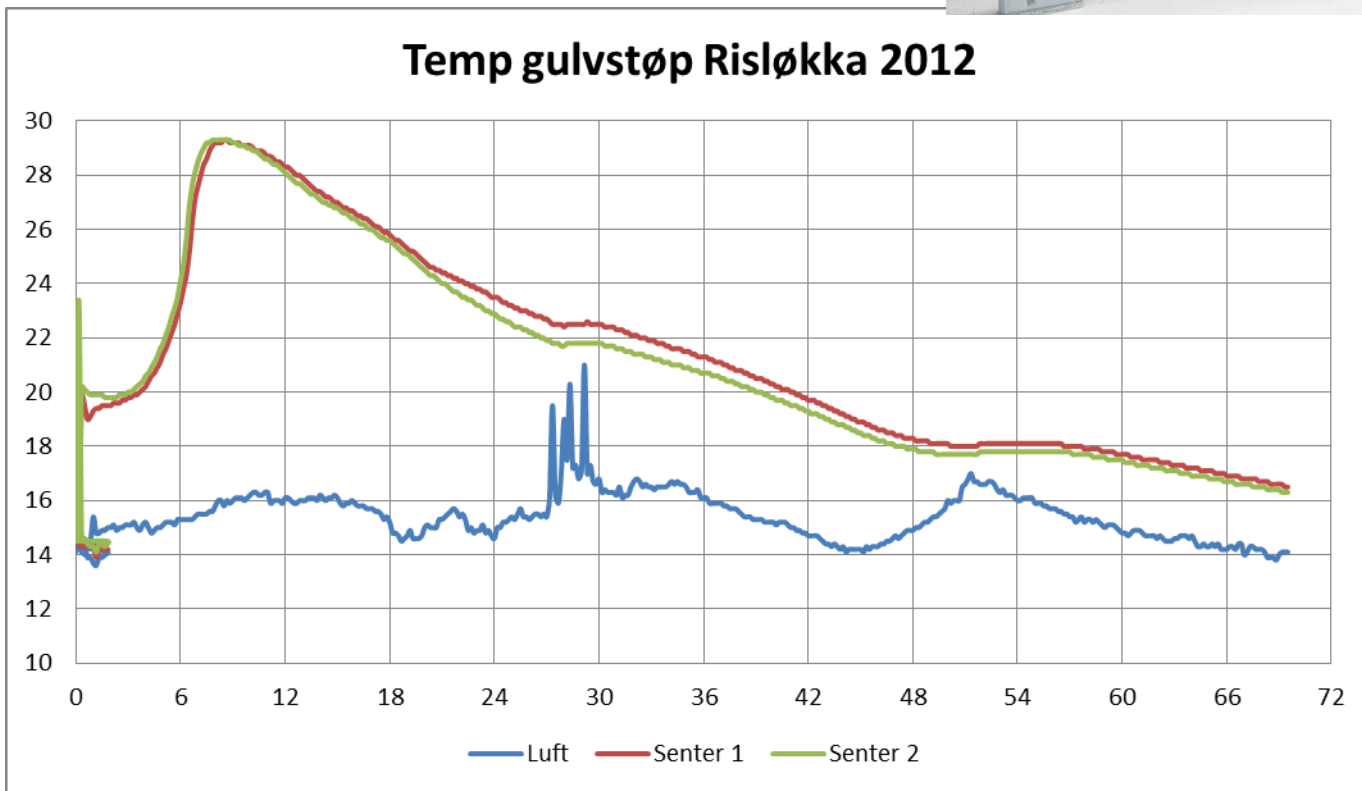
Herdemembran



Alltid herdemembran umiddelbart etter dissing
Spesielt M40-betong.

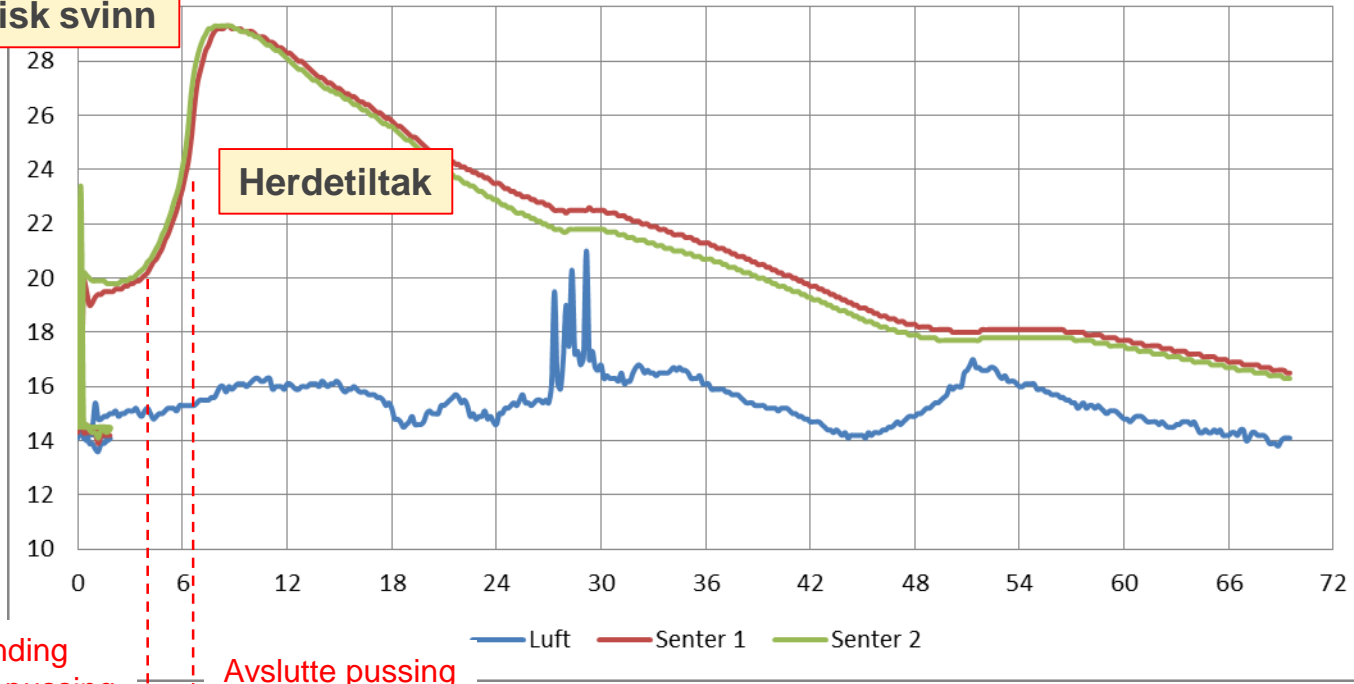


Temp gulvstøp Risløkka 2012



Temp gulvstøp Risløkka 2012

Tiltak for å unngå plastisk svinn



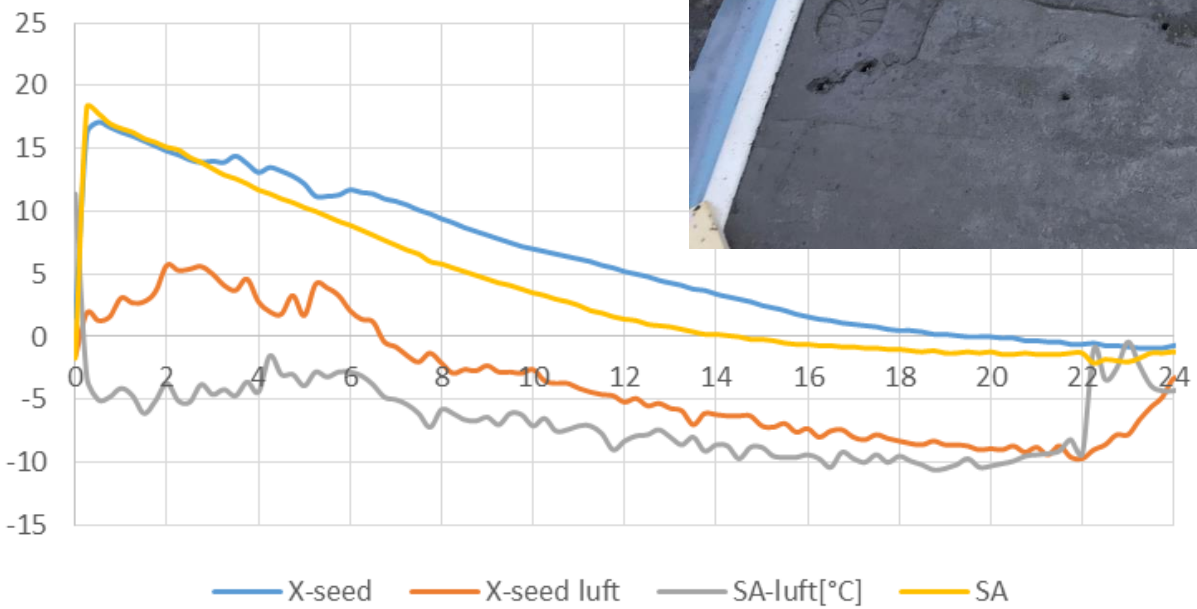
Avbinding
Start pussing

Avslutte pussing

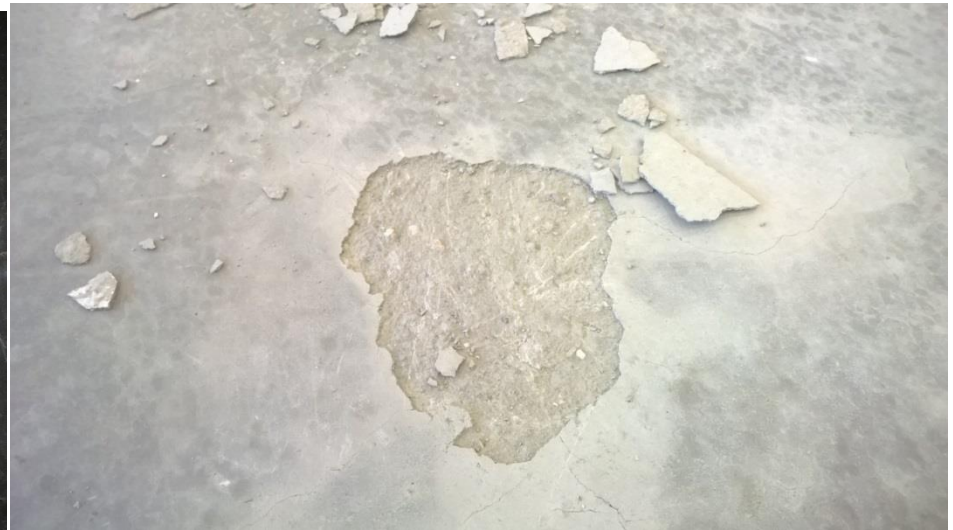
Luft Senter 1 Senter 2



Temperaturutvikling, betong



Krakelering og delaminering

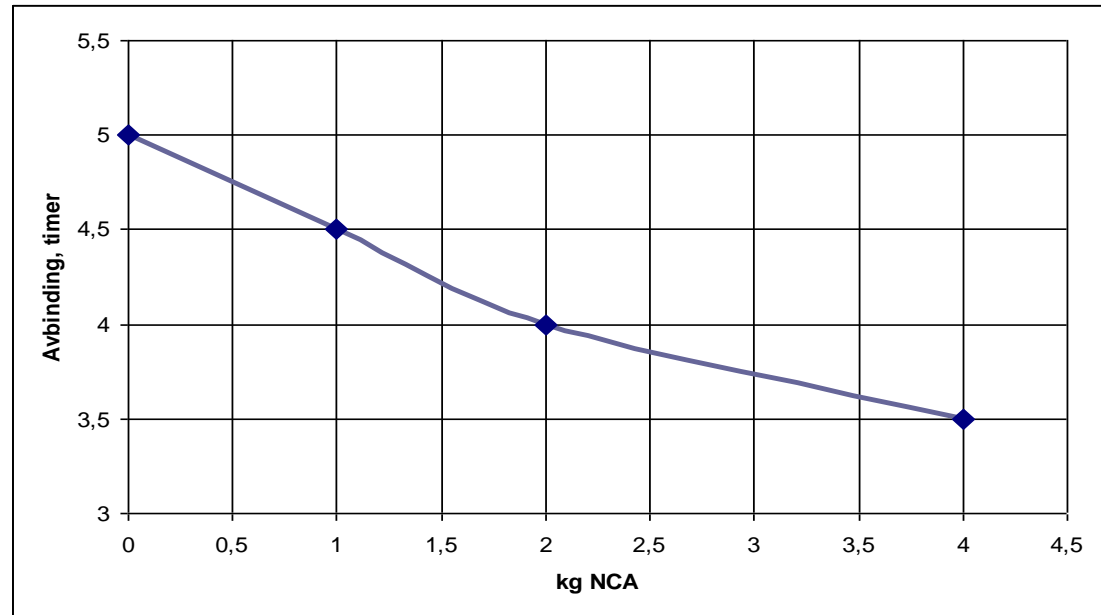


Hovedårsaker:

- Separasjon
- For tidlig pussing
 - Tungt utstyr

Avindingstid, tilsetning av SA

Materialer	Mengde i kg
Norcem Anlegg	374
Silika	16
Sand	906
Stein 8-16	179
Stein 16-24	697
P-stoff	0,0
SP-stoff	3,0
L-stoff	0,7
V/C+ks	0,445
Luftinnhold i betong	5,0% ±1,5%
R- stoff er et valgfritt materiale og skal kun benyttes der hvor det er nødvendig å bremsen gliden kraftig.	Mengde se vedlagt tabell



Størknings- og herdnings-aksellerator



Størknings- og herdnings-aksellerator

- 0,8 % SA av sementvekt, 2,8 kg/m³.
- 2,4 % HerdAks av sementvekt, 8 kg/m³.



Størknings- og herdnings-aksellerator

- 0,8 % SA av sementvekt, 2,8 kg/m³.
- 2,4 % HerdAks av sementvekt, 8 kg/m³.



- SA, forkortet pussetiden med ca. 2 timer.
- HerdAks forkortet pussetid med 4-5 timer.

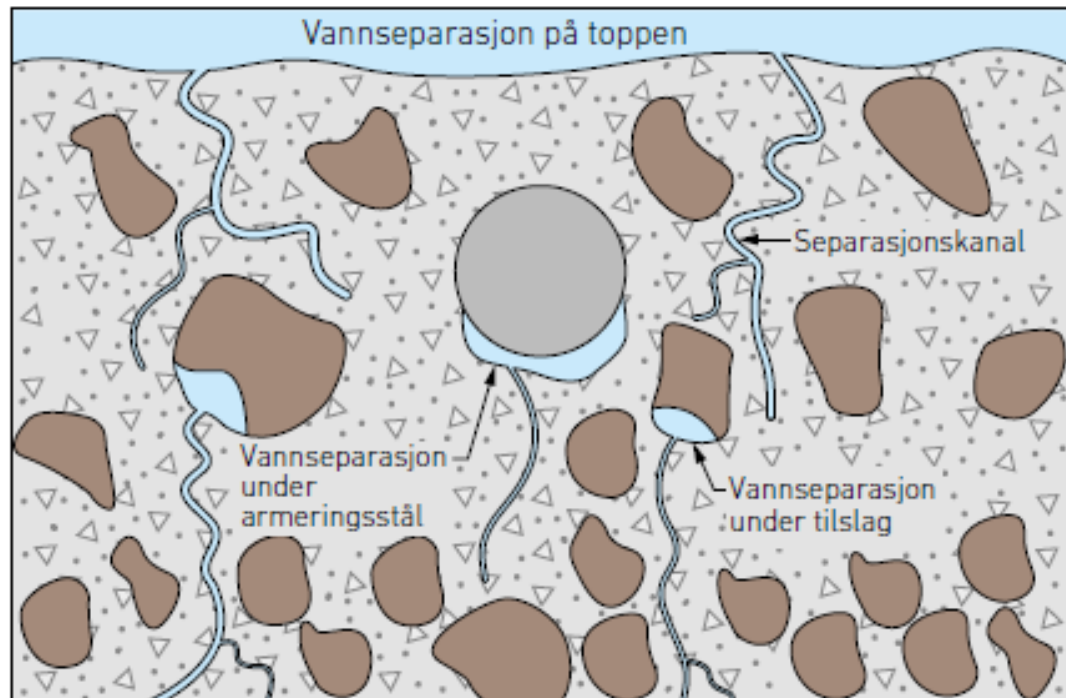


Plastiske svinriss



Separasjon

- Mørtelseparasjon
 - (For) lav viskositet i mørtel delen (0-8mm)
 - Steinen synker
 - Kan skje i all betong



Separasjon



Separasjon



Separasjon



Separasjon

NS-EN 13670

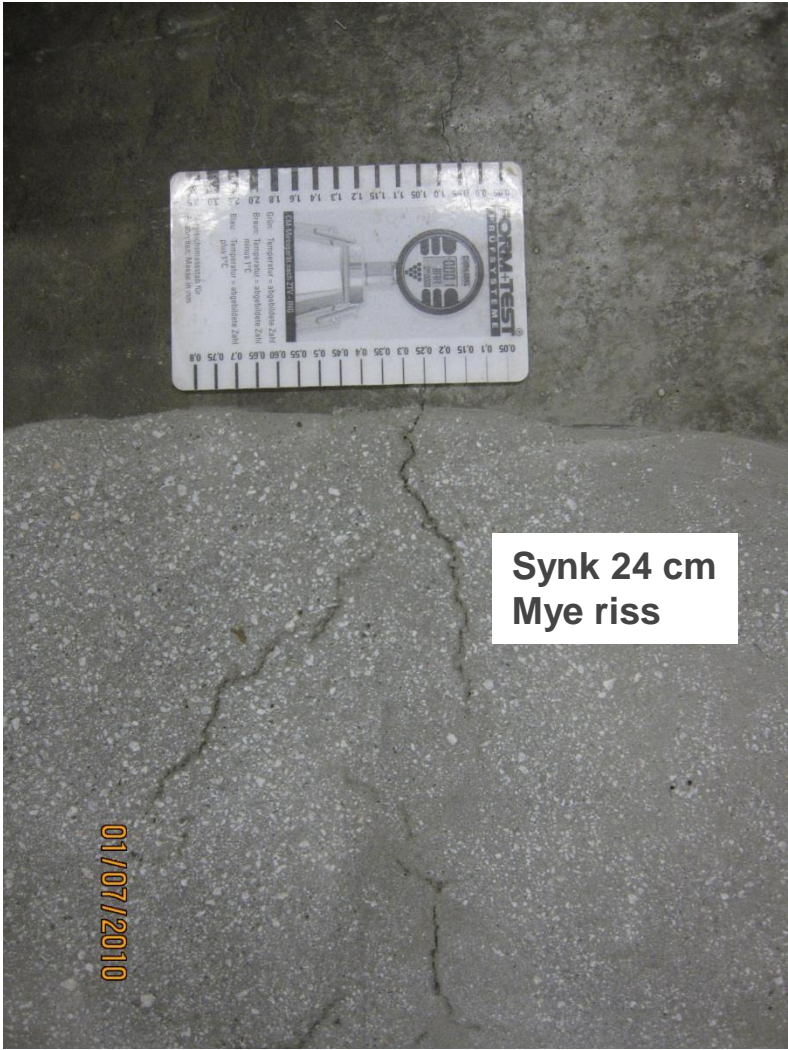
Skadelige endringer av den ferske betongen, for eksempel **separasjon, vannutskillelse**, tap av sementpasta eller andre endringer, skal holdes på et minimum under lasting, transport og lossing og under transport på byggeplassen.

Betongen skal tåle å bli pumpet, lagt ut, vibrert og disset uten at den separerer

Hvorfor ikke etterdosere med SP?



Hvorfor ikke etterdosere med SP?



Hvorfor ikke etterdosere med SP?



Konsistens er viktig:

- Redusere risiko for separasjon
- Redusere risiko for riss

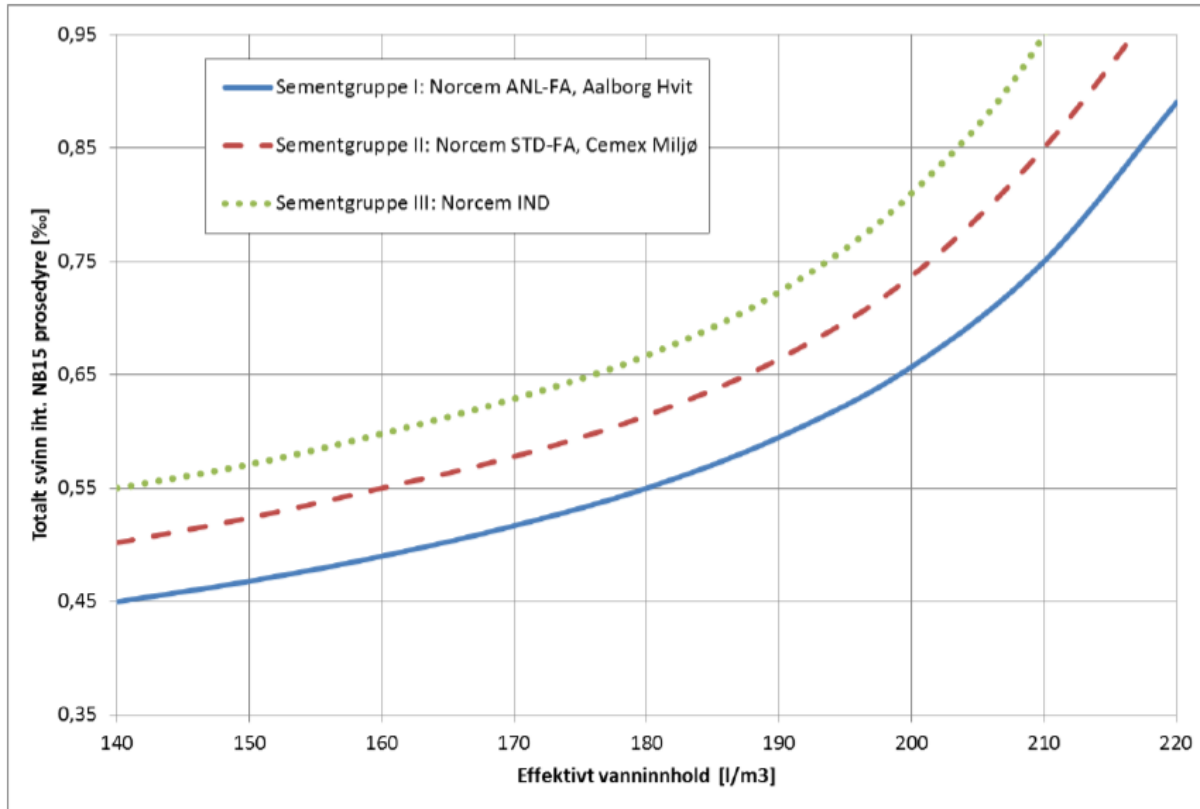
Eksempel på resepter:

	B25M90	B30M60	B35 M45	B45MF40	B45 SV Standard
	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³
Standard FA	250,0	305,0	370	390	370
Silika	0,0	0,0	14,8	15,6	14,8
Flygeaske	0,0	0,0	0	0	40
Grus 0-8	960,0	950,0	922,0	892,0	878,0
Pukk 8-16	270,0	237,5	230,5	223,0	219,5
Pukk 16-22	665,0	684,0	663,8	642,2	632,2
Vann	187,0	178,0	170	165	165
SP	2	3	4	4,5	5
L-stoff				1	1
v/c	0,75	0,58	0,43	0,39	0,39
SUM	2334,00	2357,50	2375,14	2332,34	2324,46
Matriks	299,1	308,1	327,7	328,8	338,8

Redusert:

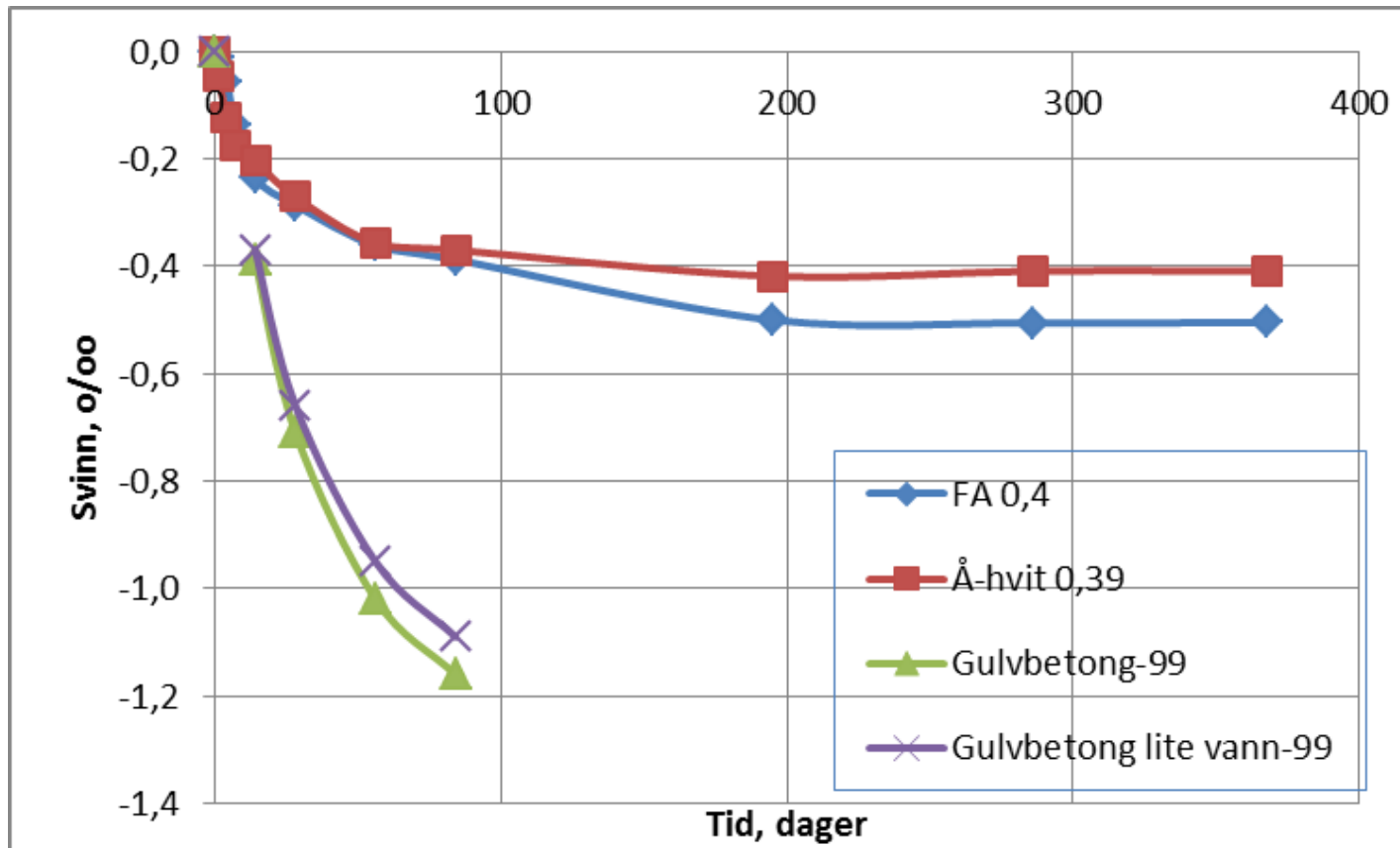
	B30M60		B30M60-50red	
	kg/m ³	l/m ³	kg/m ³	l/m ³
Standard FA	305,0	101,7	350,0	116,7
Silika	0,0	0,0	0,0	0,0
Flygeaske	0,0	0,0	0,0	0,0
Grus 0-8	950,0	355,8	1000,0	374,5
Pukk 8-16	237,5	89,0	420,0	157,3
Pukk 16-22	684,0	256,2	342,0	128,1
Vann	178,0	178,0	204,0	204,0
SP	3		3	
L-stoff		20		20
v/c	0,58		0,58	
SUM	2357,50	1000,6	2319,00	1000,6
Matriks	308,1		350,6	

- Øker svinn
- Øker risiko for at steinene kan synke, tidlig pussing
- Øker risiko for separasjon

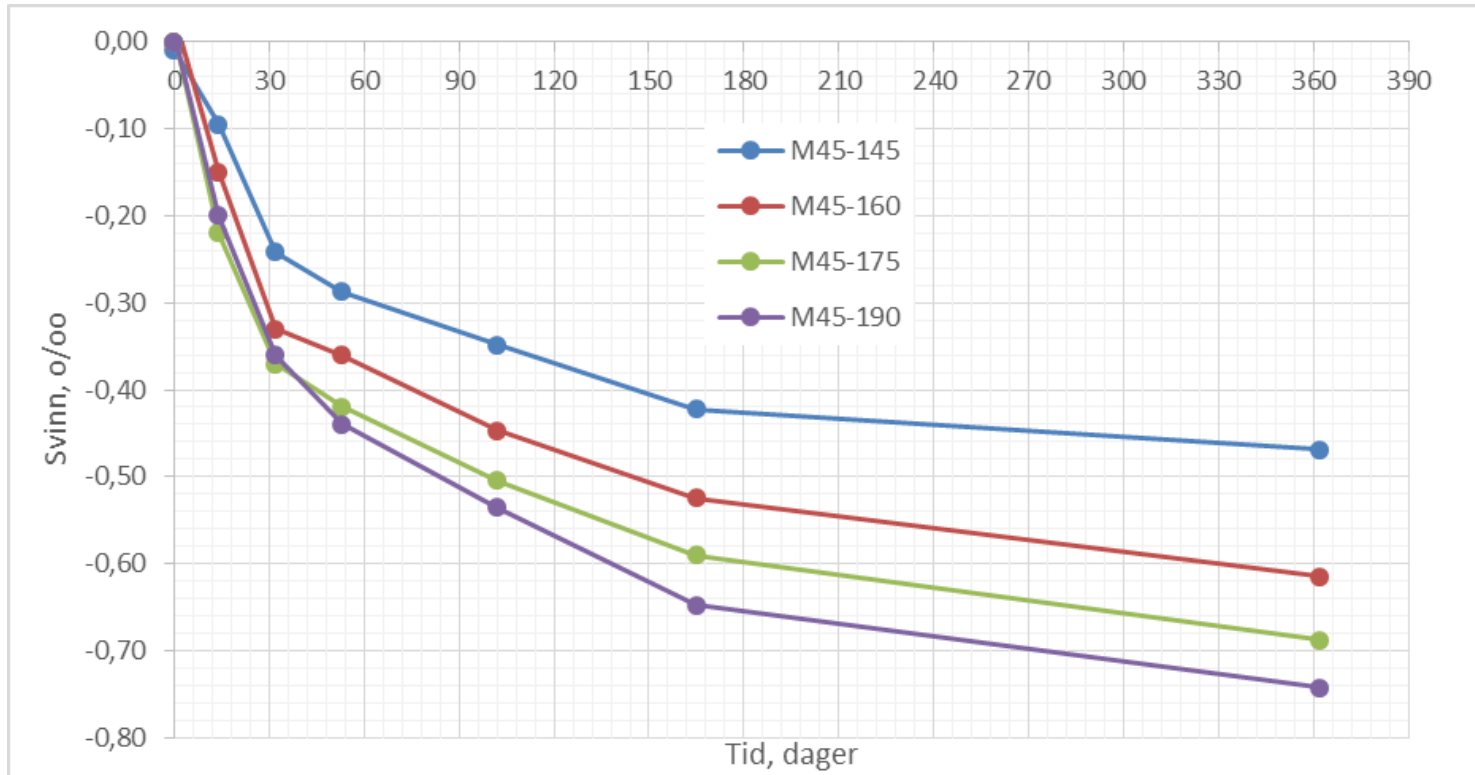


Svinn:

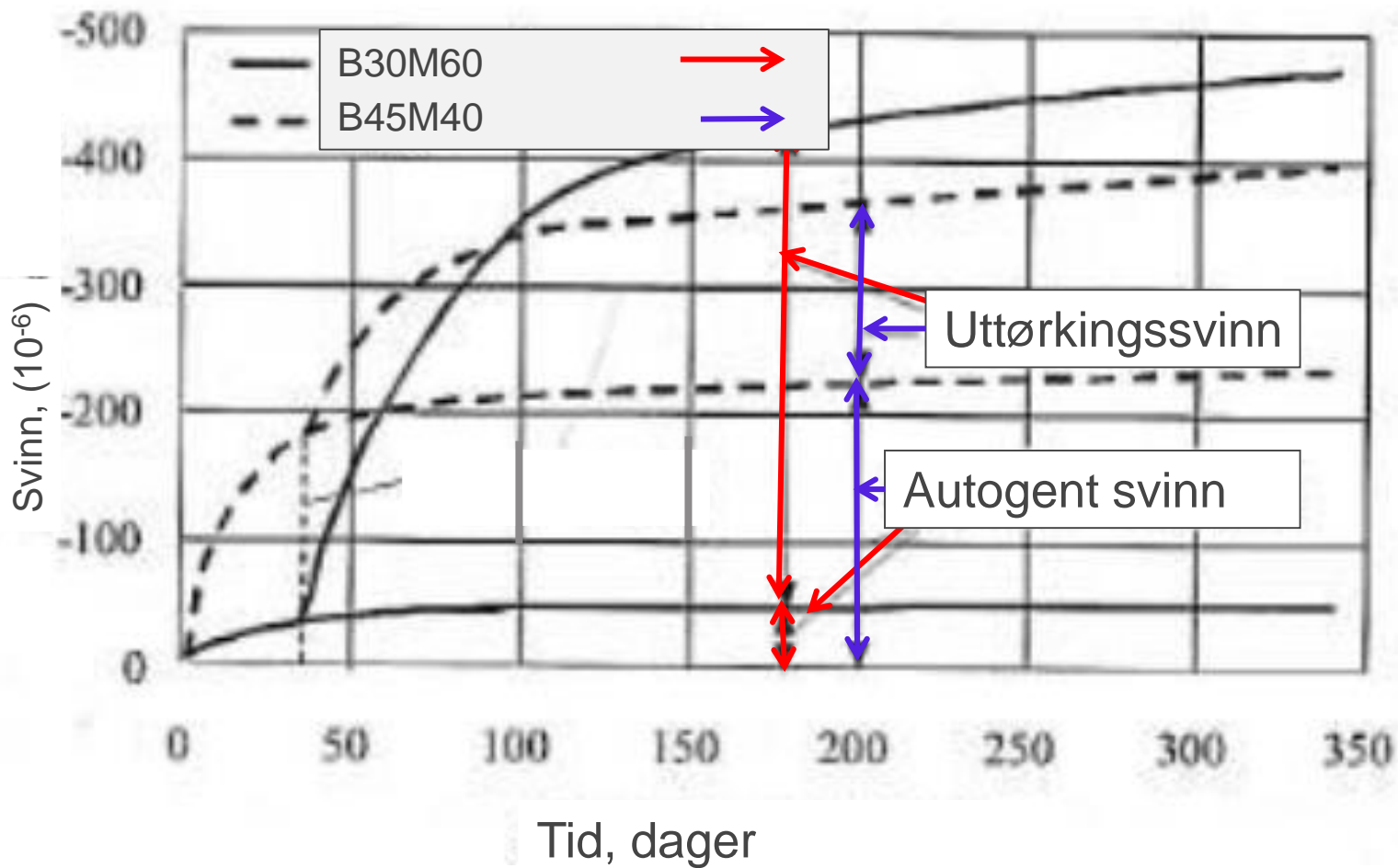
- C25 fra 1999
- B35M40 fra 2012



Svinn



Svinn



Gulvklasser

Gulvklasse	I	II	III	IV ¹⁾
Rissvidde (mm)	$\leq 0,3$ ²⁾	$\leq 0,5$	$\leq 1,0$	-
Svinn _{REF} (‰)	$\leq 0,55$	$\leq 0,55$	$\leq 0,75$	-
Armeringsmengde ³⁾	$3x A_{s,min}$	$2x A_{s,min}$	$1x A_{s,min}$	-
Minimumtykkelser (mm) for enkelt/dobbeltarmert gulv	100 /150	100,120 ⁴⁾ /150	100 /150	100
Bestandighetsklasse	M40/MF40	M40/MF40-M60	M40/MF40-M60	-
Herdeklasse	4	4	3	-

- 1) Kun krav til minimumstykkelse på 100 mm
- 2) Estetisk krav, tilfredsstillende normalt også bestandighetskrav i henhold til NS-EN 1992-1-1
- 3) Armering i overkant. Ved punktlaster vil det i tillegg være behov for armering i underkant
- 4) 120 mm gjelder M45/MF45 og M60 betong

Svinnreduserende TSS

Tabell Feil! Det er ingen tekst med den angitte stilen i dokumentet.-1: Pre-aksepterte bindemiddelløsninger som tilfredsstillor kravet til totalt svinn på maksimalt 0,55 ‰ i Gulvklasse I og II og 0,75 ‰ i Gulvklasse III

Sement-Gruppe	Sementtyper	Gulvklasse I og II		Gulvklasse III
		Ordinær betong	Min.1,5 % SRA	Ordinær betong
		Maksimal effektiv vannmengde (l/m ³)		
I	Norcem ANL-FA Aalborg Hvit	180	190	209
II	Norcem STD-FA Cemex Miljø	160	175	202
III	Norcem IND	140 ¹⁾	158	193

1) Lavere effektiv vannmengde enn det som typisk er mulig

Tøyningssevnene til betong før den risser kan antas å være et sted mellom 0,1 og 0,2 ‰.

Gulvløsninger – flytende gulv

• Fugeløsninger

- Utvikling mot større avstand mellom gjennomgående bevegelsesfuger
 - Feltstørrelsen bestemmes av forventet bredde på åpningen i fugen (betongens svinn). Det støpes i dag felter > 2000 m² uten fuger
- «Gammeldagse» rissanvisere med gjennomgående armering anbefales ikke (M60 – betong)
- Sagd fuge (uten gjennomgående armering) kan benyttes for å dele opp dagsetapper i mindre felt, for eksempel ved vanskelig geometrisk utforming (M40 – betong)
- Støpeskjøt er en gjennomgående fuge (med eller uten dybler) og er ofte avslutning på en dagsetappe
- Fuge mot vegg og fastholdingspunkter.
 - Plastfolie langs vegger som gulvet beveger seg fra
 - 20 mm etafoam ved søyler og langs vegger som gulvet beveger seg mot

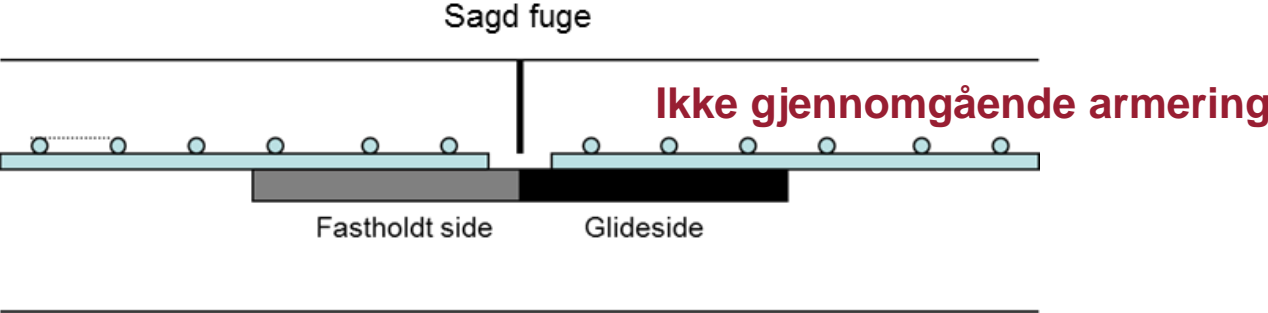
«Rissanvisere» med gjennomgående armering

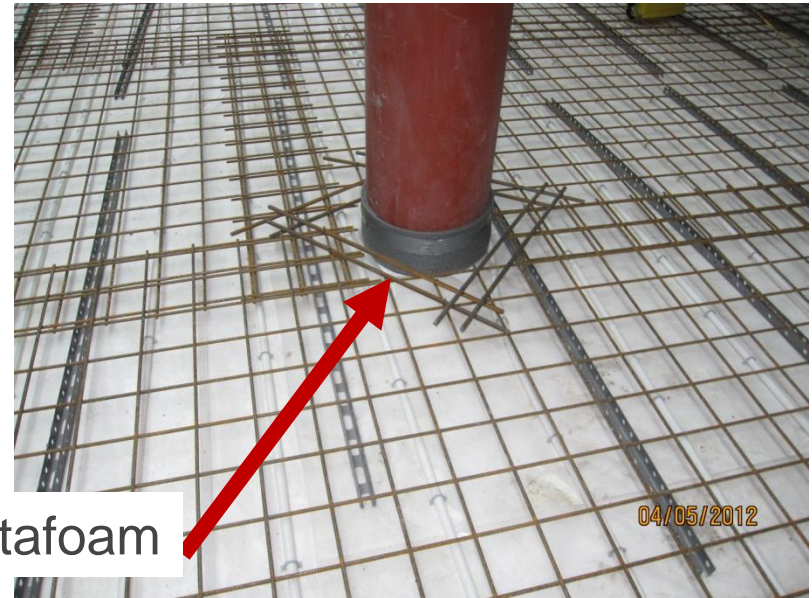
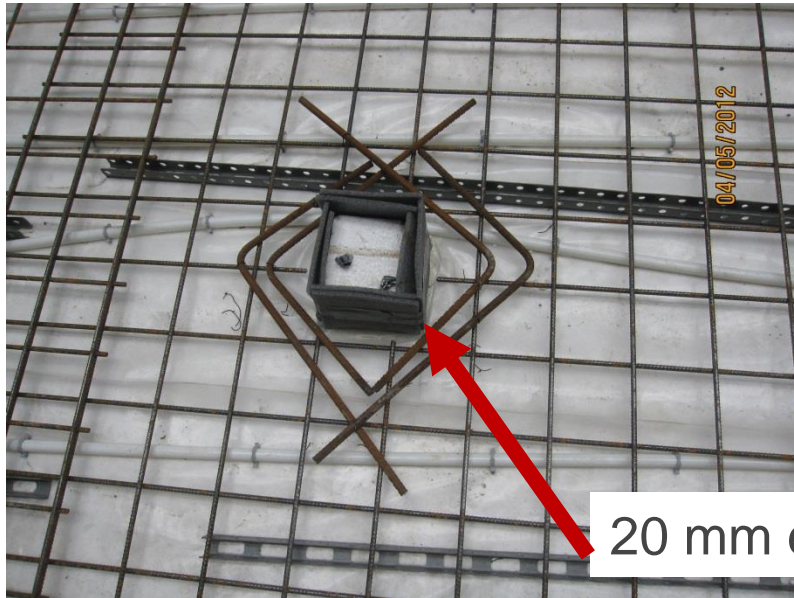
Skal ikke benyttes

De fungerer ikke



Sagd fuge





20 mm etafoam

Gulvklasser

Gulvklasse	I	II	III	IV ¹⁾
Rissvidde (mm)	≤ 0,3 ²⁾	≤ 0,5	≤ 1,0	-
SvinnREF (‰)	≤ 0,55	≤ 0,55	≤ 0,75	-
Armeringsmengde ³⁾	3xA _{s,min}	2xA _{s,min}	1xA _{s,min}	-
Minimumtykkelser (mm) for enkelt/dobbeltarmert gulv	100 /150	100,120 ⁴⁾ /150	100 /150	100
Bestandighetsklasse	M40/MF40	M40/MF40-M60	M40/MF40-M60	-
Herdeklasse	4	4	3	-

- 1) Kun krav til minimumstykkelse på 100 mm
- 2) Estetisk krav, tilfredsstillende normalt også bestandighetskrav i henhold til NS-EN 1992-1-1
- 3) Armering i overkant. Ved punktlaster vil det i tillegg være behov for armering i underkant
- 4) 120 mm gjelder for M45/MF45 og M60 betong

Konstruksjonsløsninger

Tykkelse fra og med 100 mm

Flytende gulv med tykkelser fra 100 mm kan utføres med betong med masseforhold og armeringsoverdekning i henhold til eksponeringsklassen det prosjekteres etter, det vil si at alle masseforhold i praksis kan benyttes

Tine meieri, Oslo 2010



Sørenga



21/09/2011

Vulcan



05/01/2012

Spesiell utførelse av påstøper på 50-100mm

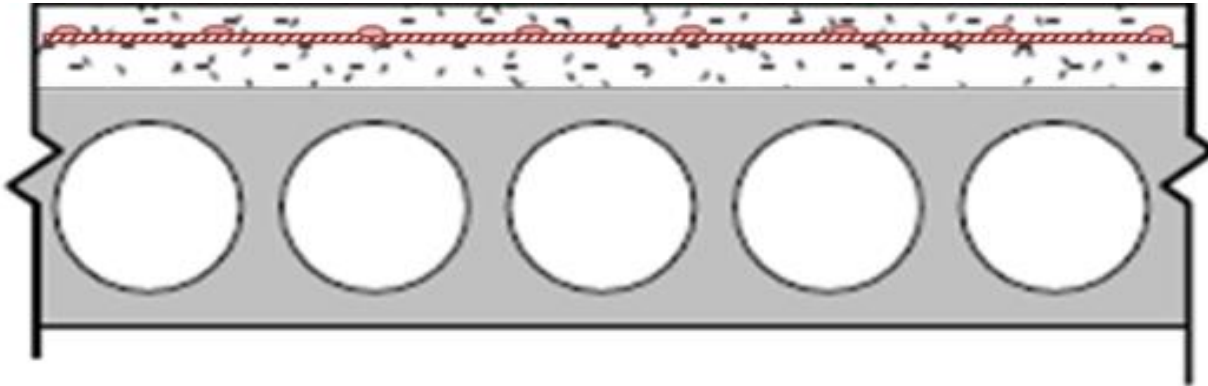


- Egentlig ikke ønsket, men MÅ utføres i dag i bygg der det er vektbegrensninger
 - Mange skadesaker, først og fremst pga. kantroising
- For å redusere faren for skader anbefales:
 - Utføres i Gulvklasse I eller II
 - Betong med lavt uttørkingssvinn for å begrense risikoen for kantroising (Totalt svinn = selvuttørkingssvinn + uttørkingssvinn)
 - Generelt blir uttørkingssvinnets bidrag til totalt svinn mindre, jo lavere masseforhold (dvs. at andelen selvuttørkingssvinn øker)
 - Tilstrekkelig herdetiltak meget viktig umiddelbart etter avtrekking/dissing for å oppnå en homogen fuktprofil i tverrsnittet
 - For å begrense risiko for kantroising

Konstruksjonsløsninger

Påstøp på hulldekker

En løsning på avretting av hulldekkene er et tynt flytende gulv, 50 – 100 mm, som forankres i endene/kantene/veggene med armering, mens på selve flatene behøver det ingen forankring annet enn den røe overflaten på hulldekkene. Armeringen skal monteres med minimum 10 mm overdekning mot hulldekkene og mot overflaten for å sikre kraftoverførende egenskaper



Sykehuset i Østfold



40-90 mm påstøp på hulldekker

- heft kun mekanisk i elementenes overflate







Kun sliping før belegg



Konstruksjonsløsninger

Tykkelse fra 25 til 50 mm

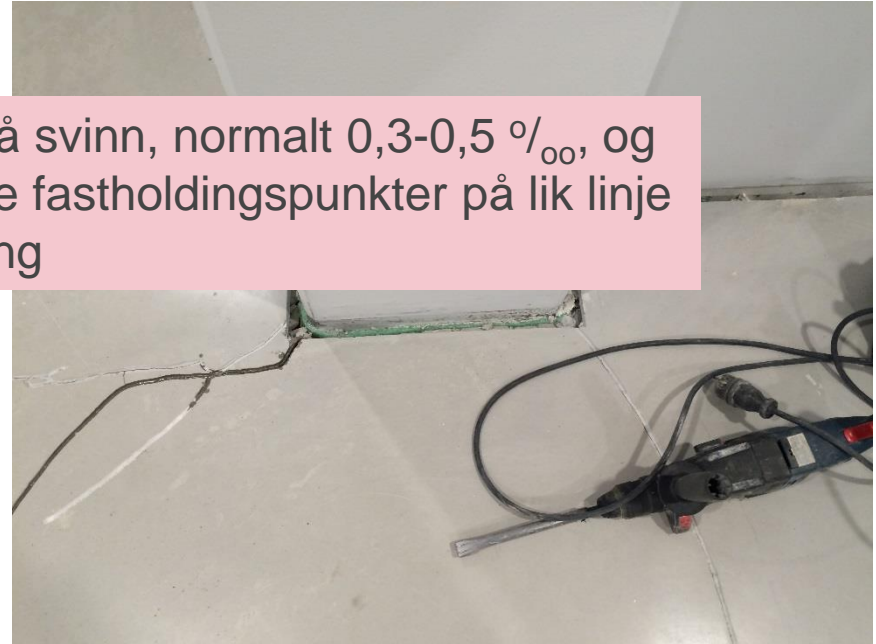
Tynne påstøper fra 25 til 50 mm på isolasjon, som underlag for flis og belegg, benyttes på mange gulv der det er liten belastning. Dette kan være gangarealer, kontorer, kantiner etc.

Ofte innstøping av varmerør.

Flytende påstøper med slike tykkelser må utføres med avrettingsmasse.

Avrettingsmasse

Avrettingsmassen har også svinn, normalt 0,3-0,5 ‰, og det kreves frigjøring fra alle fastholdingspunkter på lik linje med bruk av ordinær betong



Limt påstøp



20/06/2007

- Forarbeid fresing



- Epoxylim langs kanter, på tørt underlag
- Sement-lateks i senter, forvannet underlag



- Påstøp ”vått i vått”



Påstøp 0-5 cm limes alltid

- Epoxy eller kombinasjon
- 5 – 10 cm kan være spesialløsninger
- Bør limes
- Jordfuktig på bad limes ikke



Kantreising

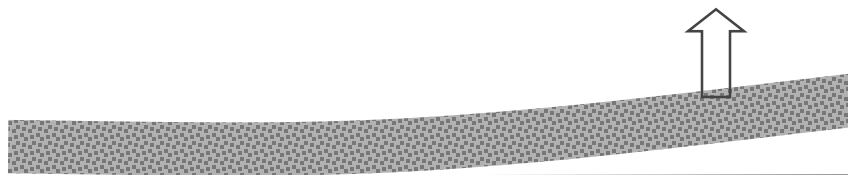


Kantreising



Kantreising

- Overflaten tørker ut, betongen trekker seg sammen
- 1-2m fra fri platekant eller fuge
- Størst i hjørner
- ”Bomlyd”
- Kan reduseres ved
 - Øke tykkelsen på tverrsnittet
 - Armere
 - Tildekking over lengre periode, sakte uttørking
 - Lavere v/c-tall
- «KAN» forsvinne når gulvet kommer i fuktlikevekt (1-3år)



Kantreising

Påstøpene må utføres i Gulvklasse I eller II i Tabell 2.5. For å begrense risikoen for kantreising anbefales det betong med lavt uttørkingssvinn, dvs. betong med lavt masseforhold, helst M40 kvalitet.

Betong til gulvstøp med lave masseforhold (M40) er krevende både å produsere og å støpe ut.

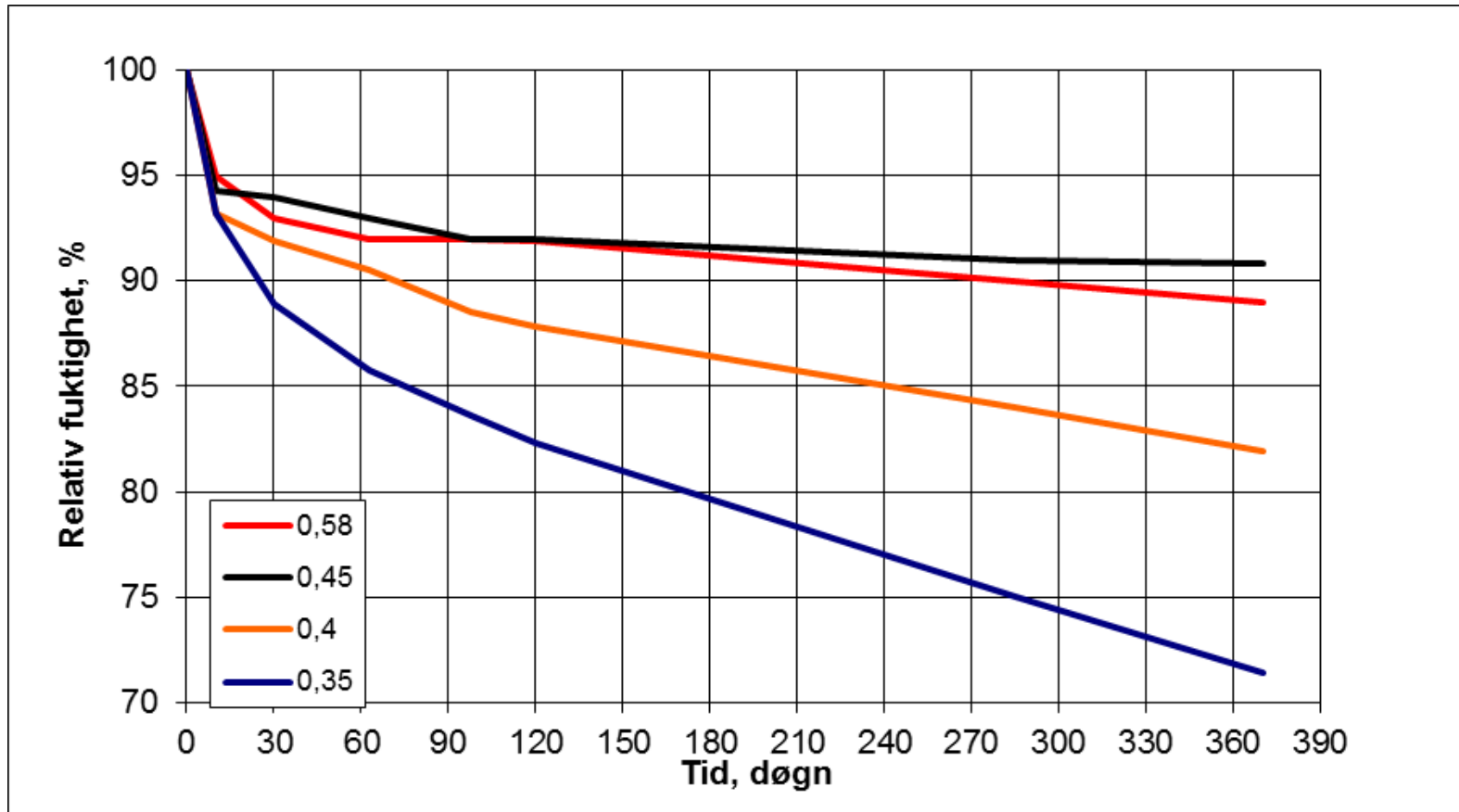
Kantreising

Hvordan begrense risiko for kantreising i praksis:

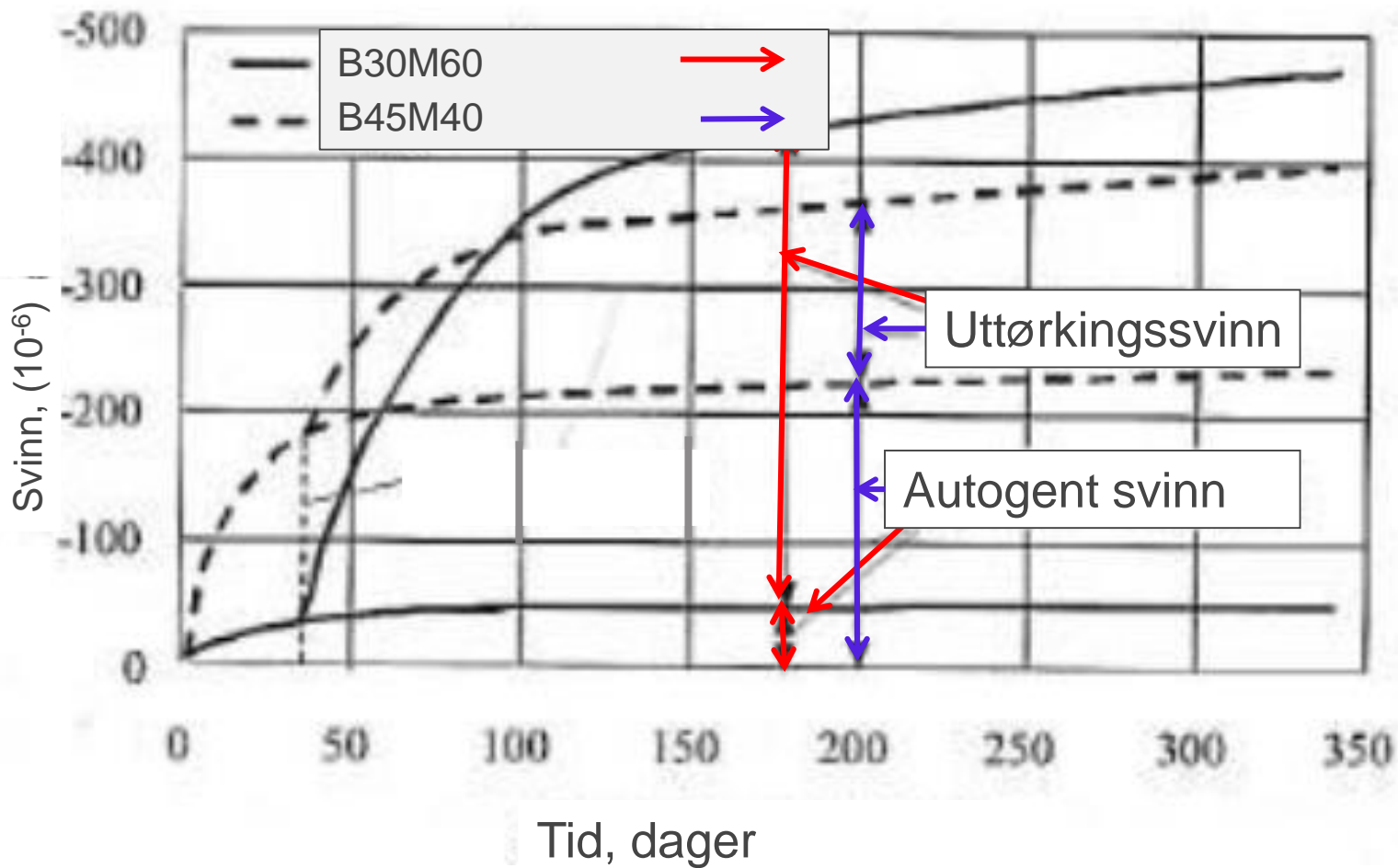
- Hindre uttørking
 - Jevnt fuktinnhold i hele tverrsnittet
- Selvuttørkende betong
 - «riktig» utstøping
 - Legge «tett» belegg/impregnering umiddelbart når platen fjernes.



RF ved selvuttørrking



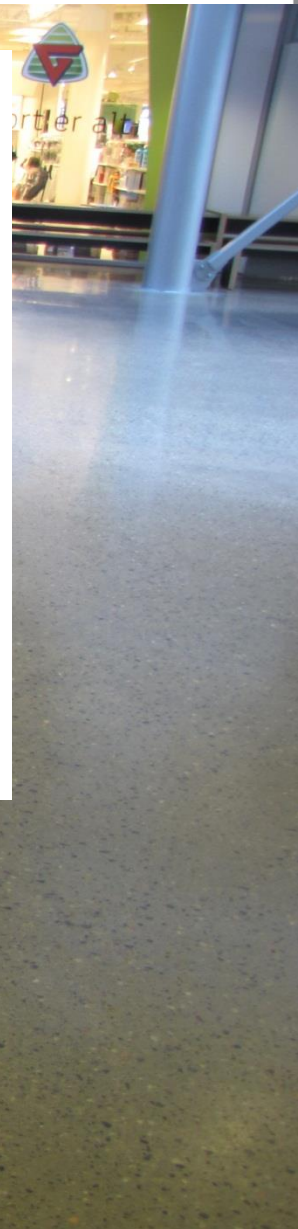
Svinn



Overflatebehandling av slipte gulv

Hva ønsker kunden?

- Hindre inntrengning av væske
 - Kaffe, rødvin, olje.....
- Estetikk
 - Farge, glans
 - UV-bestendig
- Friksjon
 - Ikke glatt men samtidig lett og gjøre rent
- Slitestyrke
- Begrense riss?



Overflatebehandling av slipte gulv

Hvilke materialer finnes?

- Olje
- Voks
- Lateks/acryl, enkomponent
- Silikon
- Hydrofobering
 - Silan, siloksan,
- «Vannglass»
- Herdeplast
 - Epoxy, acryl, polyuretan

Og det er mange mange spesialprodukter som er en blanding av flere av disse «råvarene





VILKE KRAV SKAL OG KAN VI STILLE TIL PRODUKTER OG UTFØRELSE ?

HVORDAN BEHANDLES GULVET I BRUKSFASEN?



Rune Haugen Vikan
Carl Rasmus Thuresson
Stian Kielland Garvik

"Kaffeflekker" på slipt betong

Prøving

Betong: M60 og M40
Sliping: 400 og 3000 grit



Prøving

Kommersielle produkter

- 3 ulike hydrofoberinger
- 4 ulike «vannglass»
- 2 ulike herdeplaster
 - 2 forbruk
- 1 såpe

Vurderinger

Flekker – Fargeforandring i betongen. Dette kan også defineres som forandringer i selve betongstrukturen.

- Ingen forandring gir 10 poeng.
- Tilfeldig/liten forandring gir 7 poeng.
- Permanent fargeforandring, flekk/etsning, gir 0 poeng.

Glansforandring – Hvordan utseendet påvirkes i forhold til glans/matthet.

- Ingen forandring gir 10 poeng.
- Tilfeldig forandring av glans, men som går tilbake til normalt utseende etter noen timer, gir 7 poeng.
- Permanent forandring i overflatens utseende/glans gir 0 poeng.

Gjennomtrengning – Testes etter at prøveelementene har blitt vasket og rensset. Vann påføres for å se om betongoverflaten har blitt skadet. Om betongen har blitt skadet, vil dette ses gjennom at betongen blir mørkere på testområdet der den aktive substansen har blitt påført. En mørkning av dette området betyr dermed at betongen suger til seg vann.

- Testområdet viser ingen tegn til å suge til seg vann, området blir ikke mørkere. Dette gir 10 poeng.
- Testområdet suger til seg vann, området blir mørkere. Dette gir 0 poeng.

	M40, 400grit:	M40, 3000grit:	M60, 400grit:	M60, 3000grit:	Produktgjennomsnitt:
Hydrofobering	47 %	49 %	45 %	52 %	48 %
	19 %	37 %	21 %	30 % reduksjon	30 %
	39 %	44 %	44 %	44 %	43 %
Vannglass	55 %	55 %	68 %	60 %	60 %
	41 %	50 %	32 %	50 % reduksjon	41 %
	36 %	50 %	51 %	51 %	47 %
	56 %	58 %	55 %	55 %	56 %
Herdeplast	97 %	97 %	93 %	93 %	95 %
	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	86 %	90 %	89 %	95 % reduksjon	89 %
	92 %	91 %	90 %	89 %	91 %
	99 %	96 %	100 %	97 %	98 %
Såpe	40 %	50 %	42 %	47 %	45 %
Ubehandlet betong		27 %			27 %
Overflategjennomsnitt:	62 %	67 %	64 %	66 %	
Gjennomsnitt Hydrofoberende :	35 %	43 %	37 %	44 %	40 %
Gjennomsnitt Impregneringer:	47 %	53 %	52 %	50 %	50 %
Gjennomsnitt Filmdannende:	95 %	95 %	94 %	95 %	95 %

Eks. hydrofobering

Kaffe Rødvin Blåbær Cognac Matolje Sitronsaft Eddik Snus

15 Min

1 T

8 T

24 T

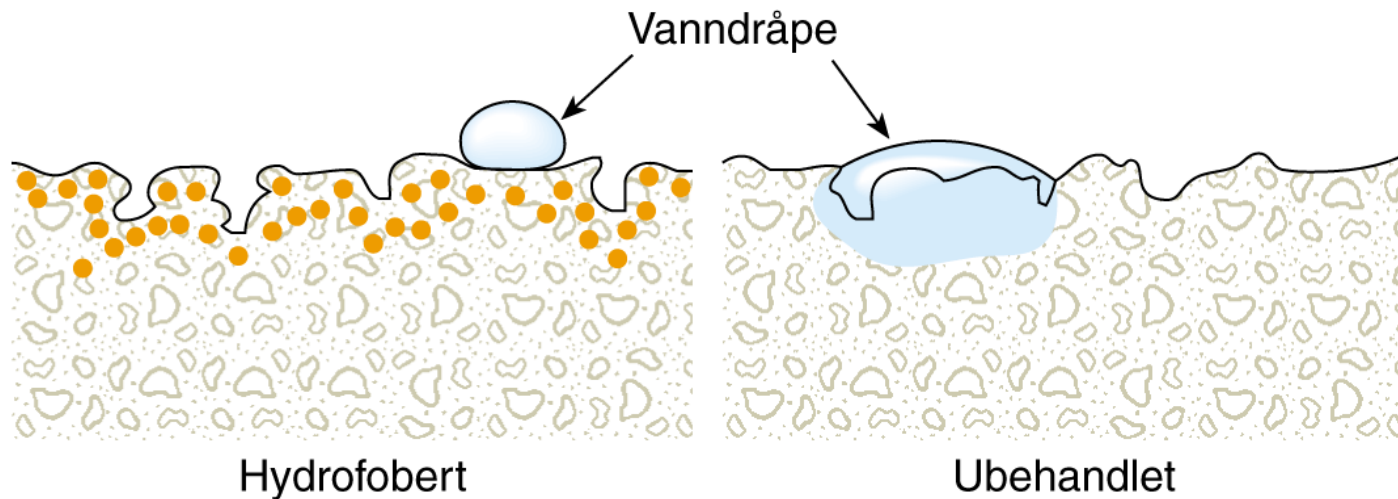


Klorider



Hydrofobering

- Å hydrofobere betong betyr å gjøre betong vannavvisende



Eks. Vannglass

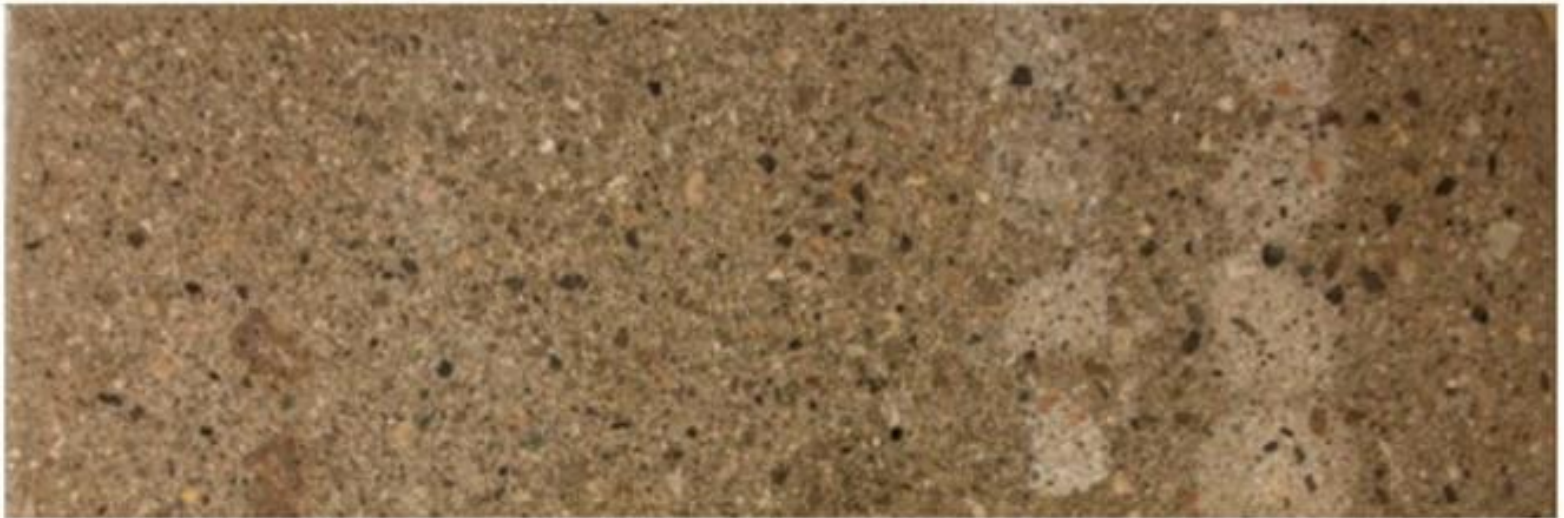
Kaffe Rødvin Blåbær Cognac Matolje Sitronsaft Eddik Snus

15 Min

1 T

8 T

24 T



Eks. Vannglass

Kaffe Rødvin Blåbær Cognac Matolje Sitronsaft Eddik Snus

15 Min

1 T

8 T

24 T



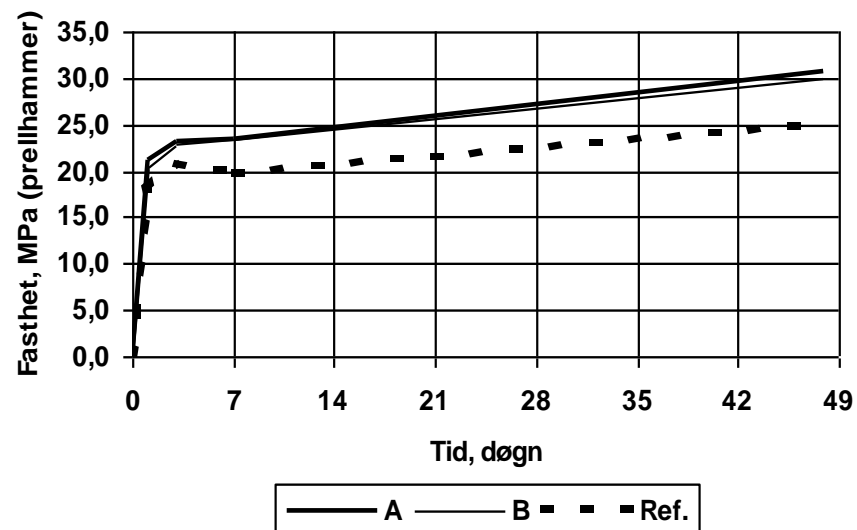
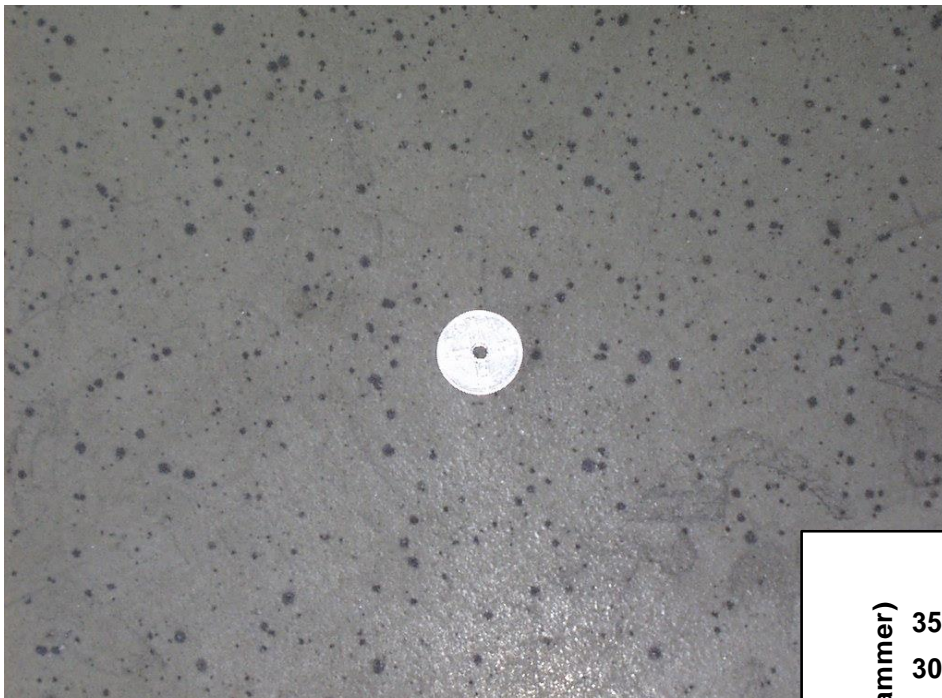
Poreblokkerende behandling

- "Vannglass" benyttes som poreblokkerende behandling.
- Kjemisk reaksjon mellom vannglass og kalsiumhydroksyd i betongens porevann.
- Vanligste materialtyper er løsninger av silikater og silikofluorider
- Brukes som impregnering på gulv for å begrense støving og øke slitasjestyrke.
- Brukes også som vanntettingsprodukt.

Poreblokkerende behandling



Poreblokkerende behandling



Eks. ett lag herdeplast 0,1 kg/m²

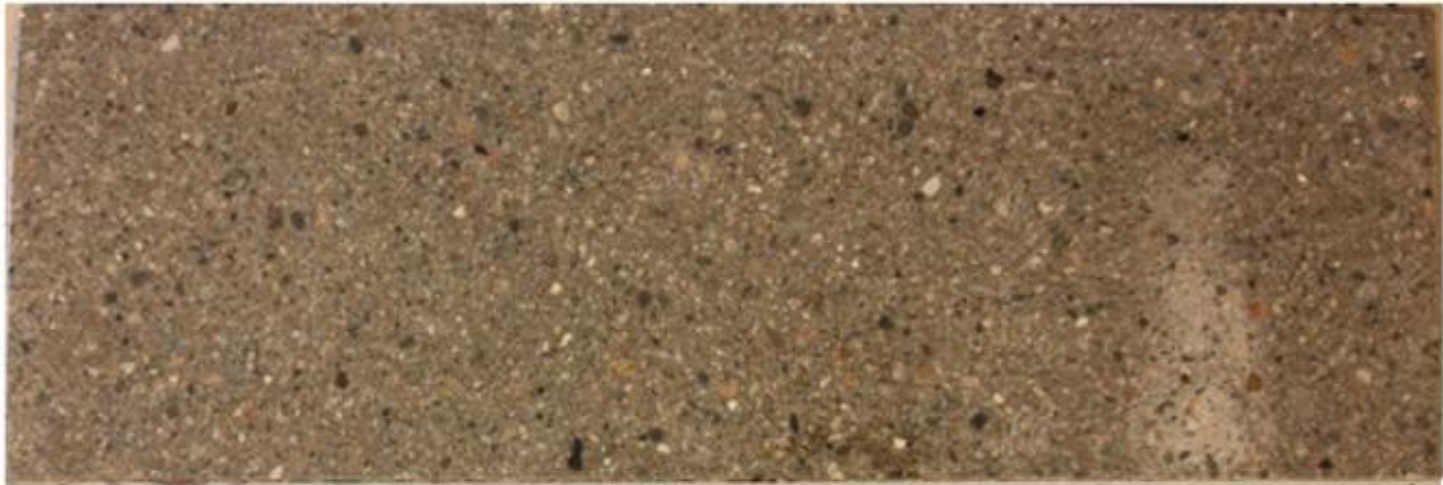
Kaffe Rødvin Blåbær Cognac Matolje Sitronsaft Eddik Snus

15 Min

1 T

8 T

24 T



Eks. to lag herdeplast tot. 0,2 kg/m²

Kaffe Rødvin Blåbær Cognac Matolje Sitronsaft Eddik Snus

15 Min

1 T

8 T

24 T



NB 15

Hvordan unngå kantroising?

Kravet til maksimal rissvidde i Gulvklasse I er 0,3 mm. Det er imidlertid mulig å lage flytende gulv helt uten synlige riss dersom det brukes:

- Gulvklasse I og selvuttørkende betong og der uttørring i betongoverflaten hindres ved å legge herdeplastbelegg med s_d -verdi $\geq 5\text{m}$ umiddelbart etter at herdetiltakene er avsluttet eller
- Gulvklasse I og legges $6x A_{s,min}$ som topparmering. Armeringen vil da være i stand til å fordele rissene med så små rissvidder at de er vanskelige å se

	Tykkelse, mm	Sd-verdi ($\mu \cdot d$)
"Åpen" Betongmaling	0,20	0,15
Silikatmaling	0,20	0,10
Fleksibel tykkfilmsmaling	1,60	0,79
Fleksibel tykkfilmsmaling	0,50	0,15
Fleksibel sementlateksbelegg	2,00	6,57
Fleksibel sementlateksbelegg	1,00	3,20
Acryl herdemembran	0,50	10,17
Acryl herdemembran	0,10	3,98
Vannbasert epoxy	0,10	1,13
Fleksibel PUR-membran	1,00	5,39
Fleksibel epoxy-membran	1,00	13,17
Epoxy kjemikalieresistent	1,00	28,19
Epoxy-lim	1,00	> 50

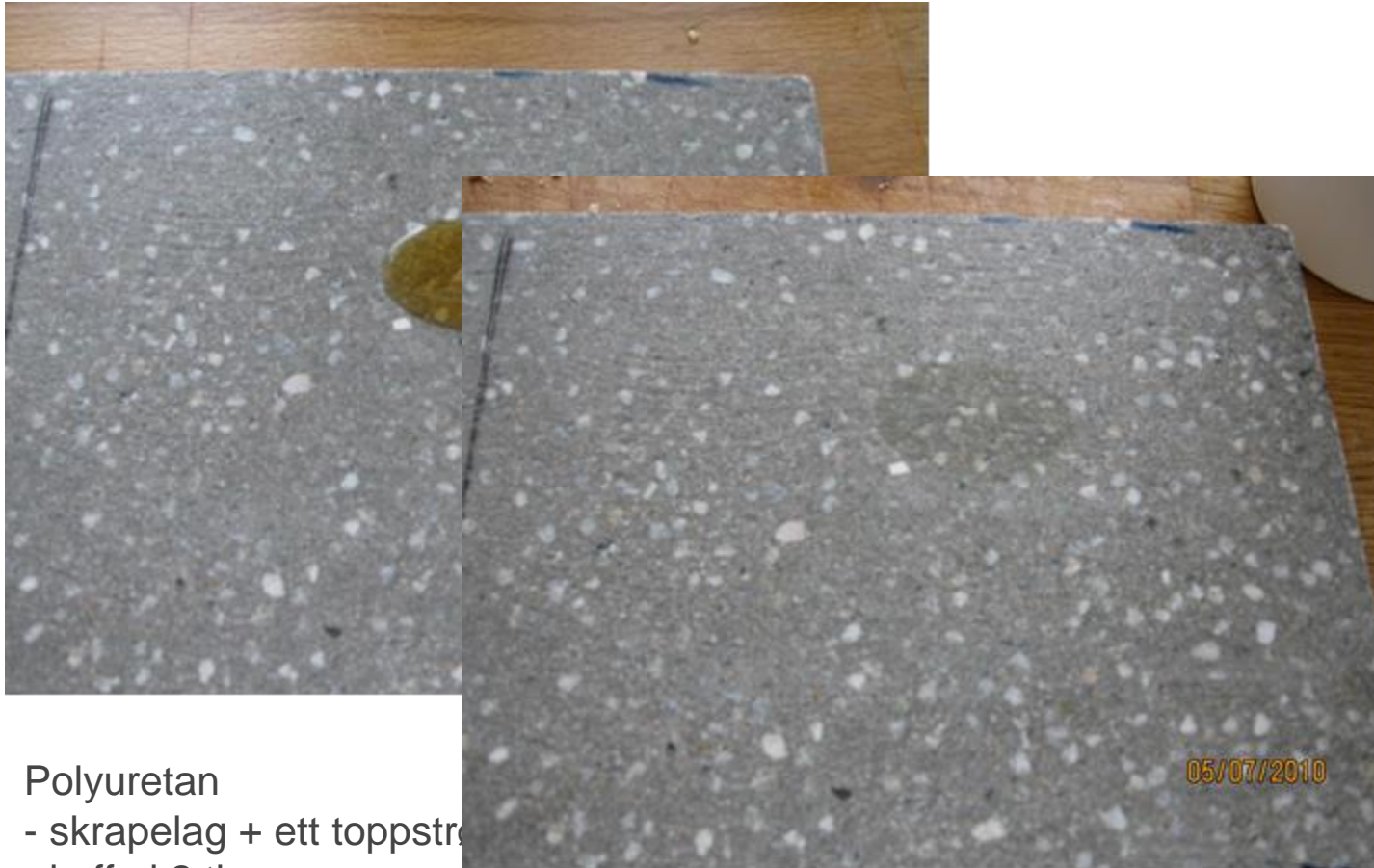




PRØVING



- skrapelag + ett toppstrøk
- kaffe i 2 timer



Polyuretan

- skrapelag + ett toppströ
- kaffe i 2 timer





Herdeplast hindrer inntrengning av væske og begrenser risiko for kantreising 😊

Hva med HMS?

**Mye brukt nå:
Skrapelag + toppstrøk**

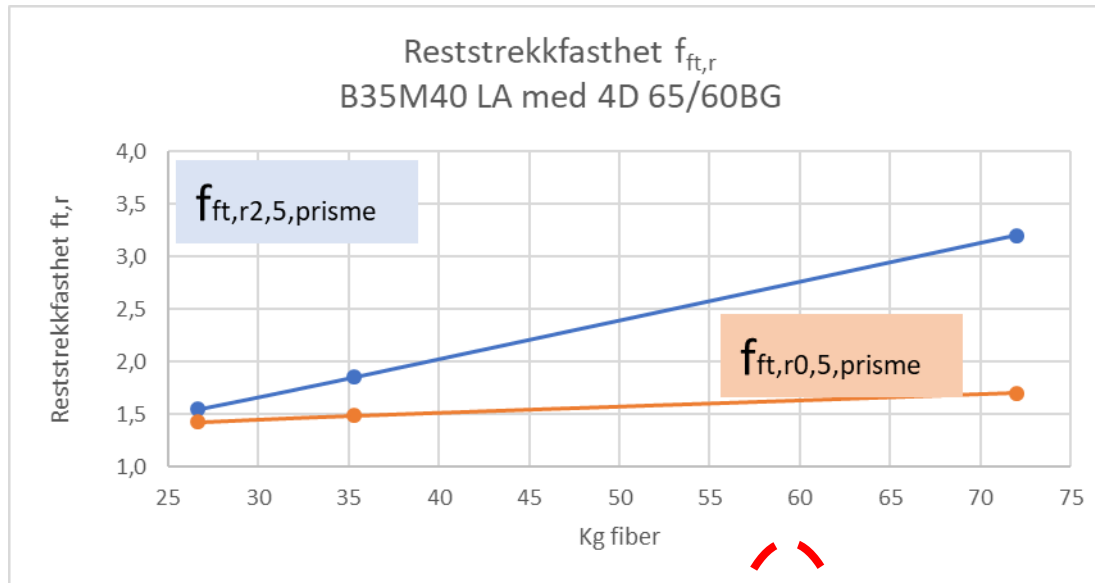
OPPSUMMERING

Gulvklasse	I	II	III	IV
Rissvidde (mm)	$\leq 0,3$ ²⁾	$\leq 0,5$	$\leq 1,0$	-
SvinnREF (%)	$\leq 0,55$	$\leq 0,55$	$\leq 0,75$	-
Armeringsmengde ³⁾	$3x A_{s,min}$	$2x A_{s,min}$	$1x A_{s,min}$	-
Minimumtykkelser (mm) for enkelt/dobbeltarmert gulv	100 /150	100,120 ⁴⁾ /150	100 /150	100
Bestandighetsklasse	M40/MF40	M40/MF40-M60	M40/MF40-M60	-
Herdeklasse	4	4	3	-

Dagens M60 gulvbetonger havner her

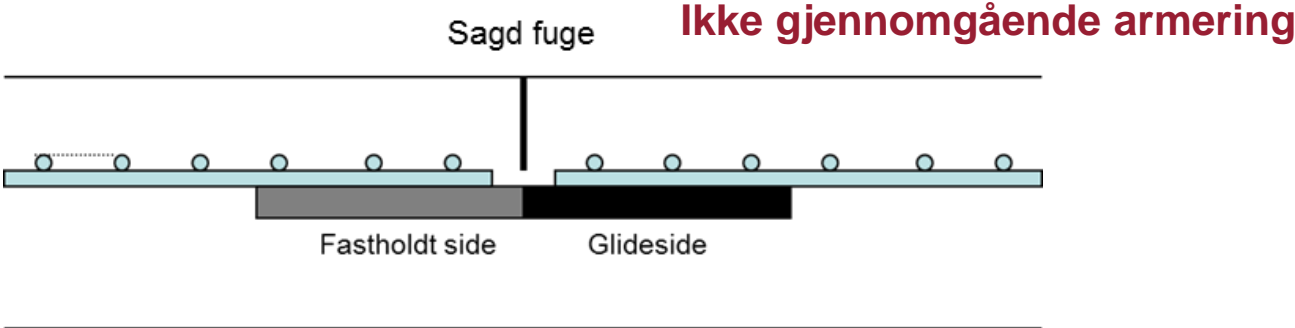
- 1) Kun krav til minimumstykkelse på 100 mm
- 2) Estetisk krav, tilfredsstillende normalt også bestandighetskrav i henhold til NS-EN 1992-1-1
- 3) Armering i overkant. Ved punktlaster vil det i tillegg være behov for armering i underkant
- 4) 120 mm gjelder for M45/MF45 og M60 betong

OPPSUMMERING



Fasthetsklasse	B-16	B-20	B-25	B-30	B-35	B-45	B-55	B-65
CEN betegnelse	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C45/55	C55/67	C65/80
Karakteristisk sylinderfasthet f_{cck}	16	20	25	30	35	45	55	65
Karakteristisk terningfasthet f_{ck}	20	25	30	37	45	55	67	80
Karakteristisk strekkfasthet middel f_{ctm}	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,8	4,2	4,5

OPPSUMMERING



OPPSUMMERING

HERDETILTAK MENS VI VENTER PÅ AT BETONGEN KAN PUSSES



OPPSUMMERING

**Betongen skal tåle å bli
pumpet, lagt ut, vibrert og
disset uten at den separerer.**



OPPSUMMERING

«Tett» belegg begrenser risiko for kantreising



OPPSUMMERING

Herdeplast begrenser

- inntrengning av væske
- risiko for kantreising





TAKK FOR OPPMERKSOMHETEN

NB 15 i praksis

Stenseth & RS

Entreprenør

Gulvstøp Tine Meieri 2010/2011

Areal ca 30 000 m²

Stenseth & RS Entreprenør.

Forutsetninger.

- Påstøp på bunnplate og hulldekke elementer.
T = 15 cm.
- Betong B35 – M40.
- Betong med lite vannbehov og lite svinn potensiale.
- Det stilles det store krav til overflaten og det ønskes minimalt med riss og krakeleringer.
- Det ble utarbeidet egen betongresept sammen med Unicon til denne jobben.

Beskrivelse av Gulvstøp

- Plastfolie 0,20 mm dobbelt lag, plast trekkes opp på vegger.
- Armeringsnett K 335, dobbelt armert.
- Tilleggs armering i utvendige hjørner og steder som fungerer som rissanviser. 4 stk Ø 12 lengde 1 meter.
- Skjæring av rissfuger i feltstørrelse ca 10 x 10 lm. Det ble lagt inn glidedybler i alle skjærte riss, Ø16 mm cc 300 mm. Arm. nett ble klippet i både underkant og overkant. Rissfuger skjæres i dybde 1/3 av tverrsnitt.

Beskrivelse av Gulvstøp

- 20 mm Etafoam rundt alle søyler og veggskiver ved behov.
- I fuger dagsetapper ble det valgt Guggemos Herkules RF skinner og Herkules ER.
- Der det var stor belastning av trucker ble det montert Hercules ER, disse er vibrasjonsfrie.

Beskrivelse av Gulvstøp

- Rett etter utlegg av betong ble det lagt på membranherder.
- Gulvet ble brettskurt og stålglatte 3 - 4 ganger.
- Plast ble lagt på rett etter stålglatting for å hindre avdamping.
- Rissfuger ble skjært tidlig på morgenen
- Det ble skåret rissfuger i dybde ca 5 cm.

Beskrivelse av Gulvstøp.

Stenseth & RS
Entreprenør

- Det ble lagt inn plastlister i alle skjærte riss.
- Gulvet ble slipt i flere steg og polert til et gulv med høy glans.
- Det ble lagt på Rad - Imp. Vannglass

Gulv Tine Meieri

Her vises detalj av Guggemos Herkules ER.

Viktig å fjerne skruer rett etter støp slik at skinne kan bevege seg fritt.

Det er målt opp til 4 – 5 mm bevegelse i skinne.



Gulv Tine Meieri

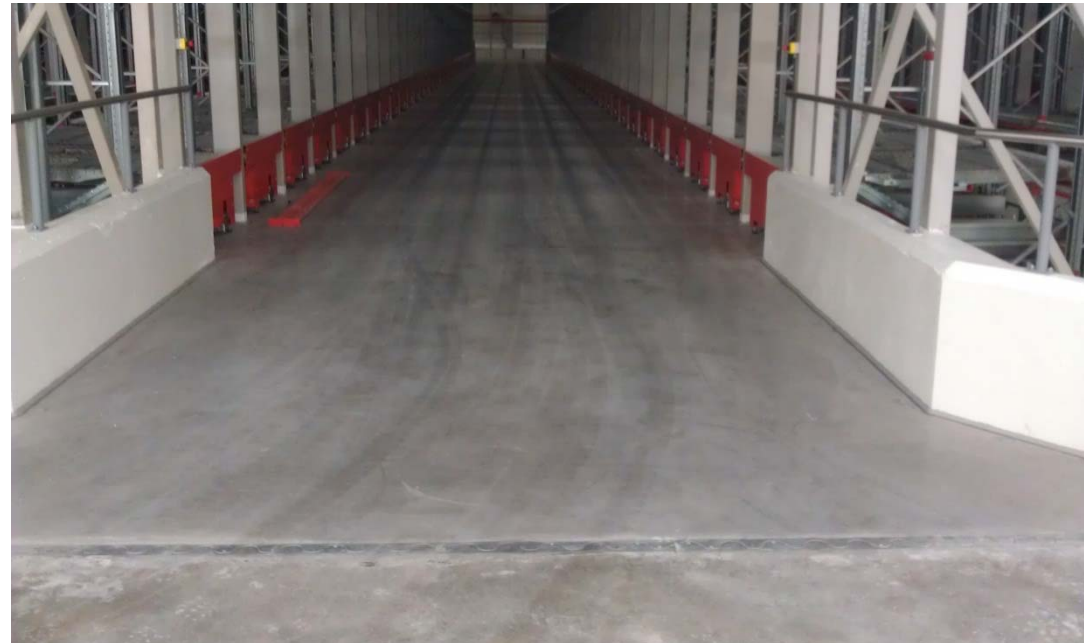
Samme type skinne, bildet tatt rett etter støp, skinne er slipt opp og som dere ser så er ikke betongen begynt å trekke seg sammen.



Gulv Tine meieri.

Herkules skinne ligger hver ende av kjøregang, denne vises i underkant av bildet.

Det er målt opp til 80 mega pascal som overflate styrke med prellhammer på tilfeldige steder i bygget.



Gulv Tine Meieri



Gulv Tine Meieri



Sundland Drammen

Prøvestøp

Det utføres prøvestøp for å sjekke kvalitet på betong.

Vi lager også et felt som slipes/poleres for å vise byggherre en slik overflate. I tillegg avdekkes evt. krakelering eller «bom» i overflaten.

Prøveslipt felt er kun polert med høyspeed maskin.

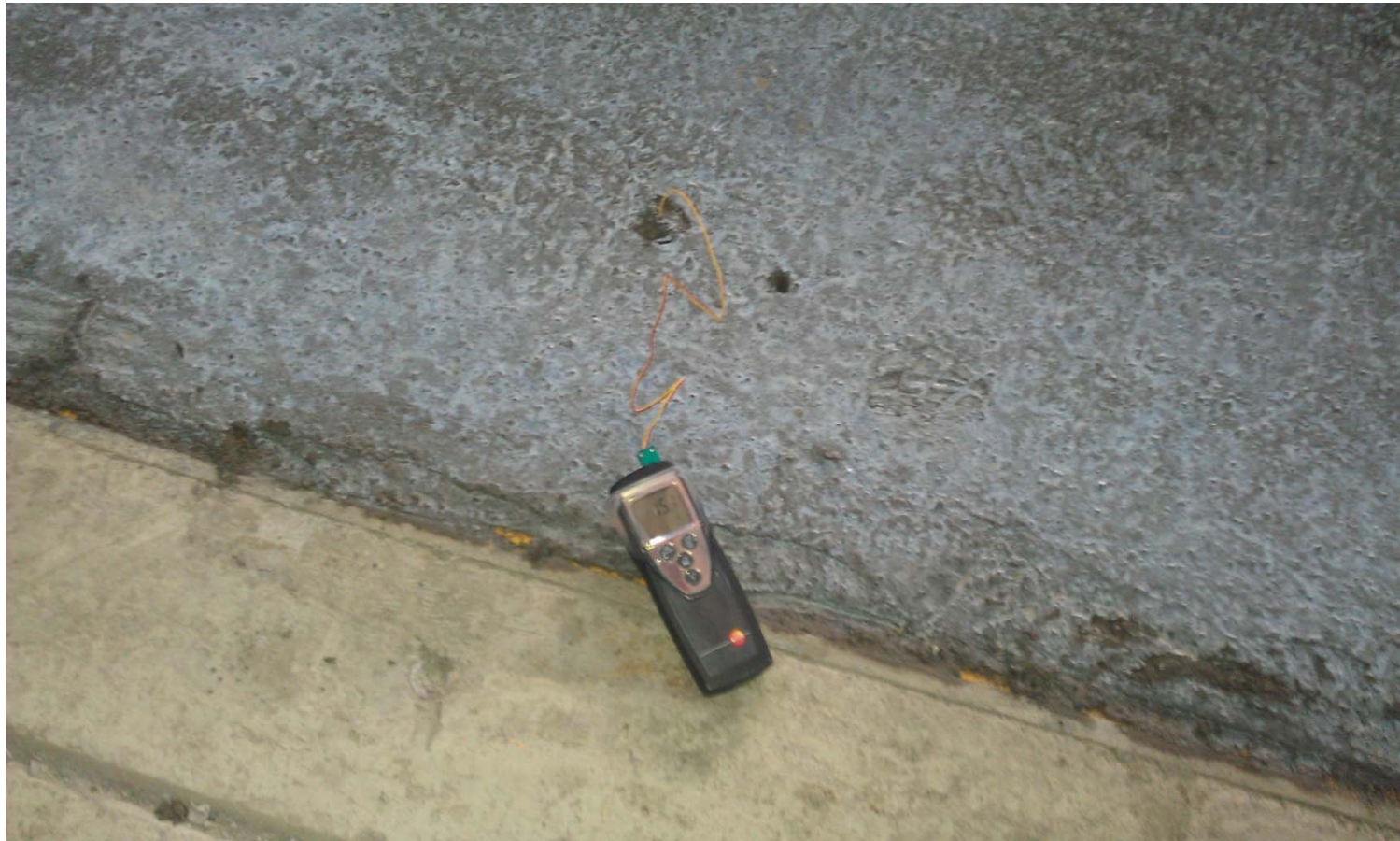
Beskrivelse gulvstøp.

- Betong B35 – M40. Dmax 22, synk 22. Temp max 15 grader.
- Dobbelt armert K335.
- Tykkelse på betongen er ca 15 cm.
- Membranherder rett etter utlegg.
- Plast rett etter glatting.
- Plast ligget på gulvet i 10 dager.
- Temp inne ca 12 grader.

Utlegg forgikk med rennebil.



Det ble tatt synkprøve av betongen ved ankomst. Videre ble temperatur også sjekket ved ankomst og deretter avlest i periode på ca 5 timet etter utstøping.



Støpen ble stålglattet ferdig etter ca 8–10 timer.
Betongen ble deretter dekket med plastfolie.



Plast fjernes etter ca 10 dager og overflaten sjekkes.

Det ble ikke avdekket noe krakelering eller bom.

Områder gjøres nå klart for polering. Smuss og sandkorn fjernes da disse lager riper

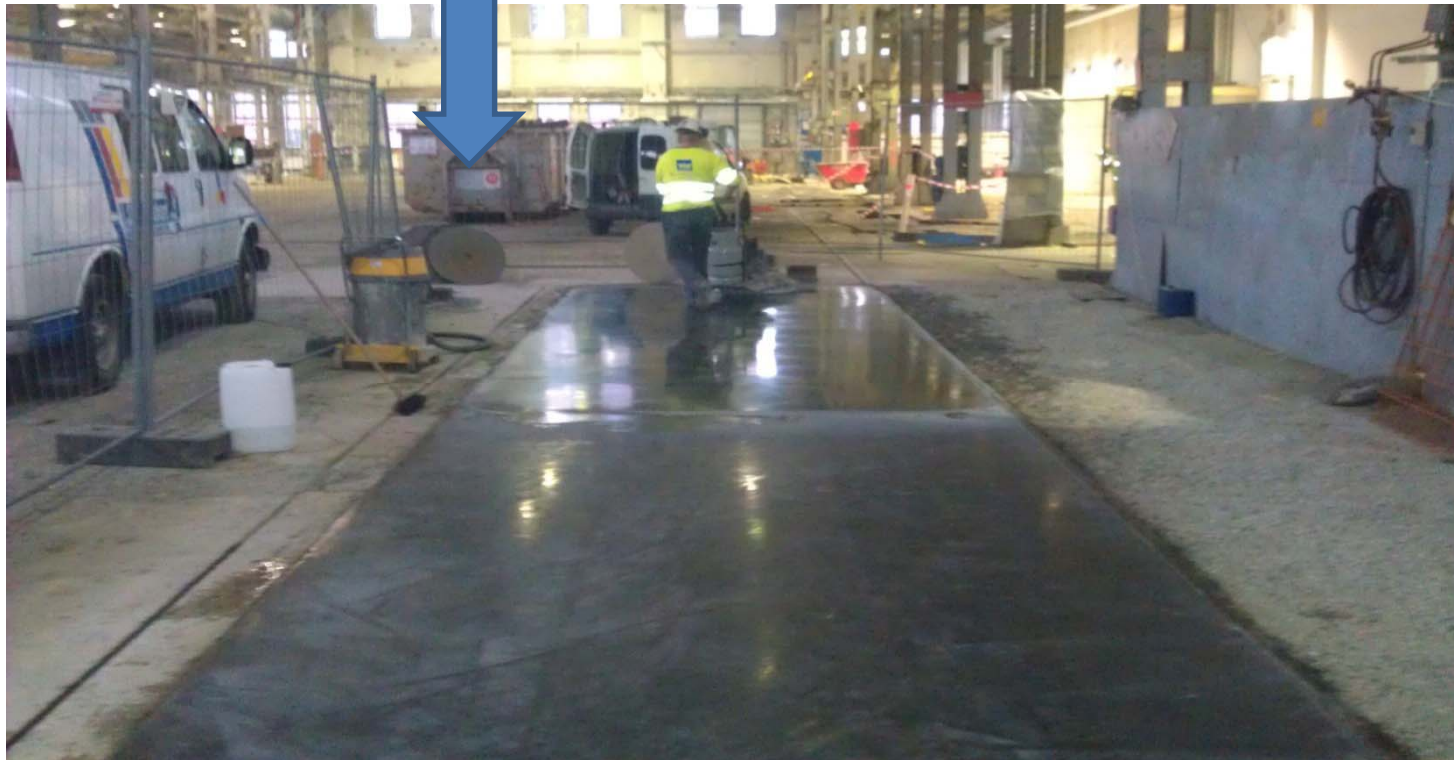


Klart for polering.



Poleringen er i gang. Det slipes kun i stålglattings filmen og poleres opp til en overflate med meget høy glans. Det er highspeed maskin med store padder

som blir benyttet.



Området er polert i 3 steg og Rad - Imp er lagt på mellom steg 1 og 2





Prøvestøp ferdig slipt/polert.
Fremdeles ingen bom eller krakelering



Ferdig resultat!



Sundland Verksted
Støp av industrigulv.
Oppstart høsten 2011.

STENSETH & RS Entreprenør.

Beskrivelse Gulvstøp

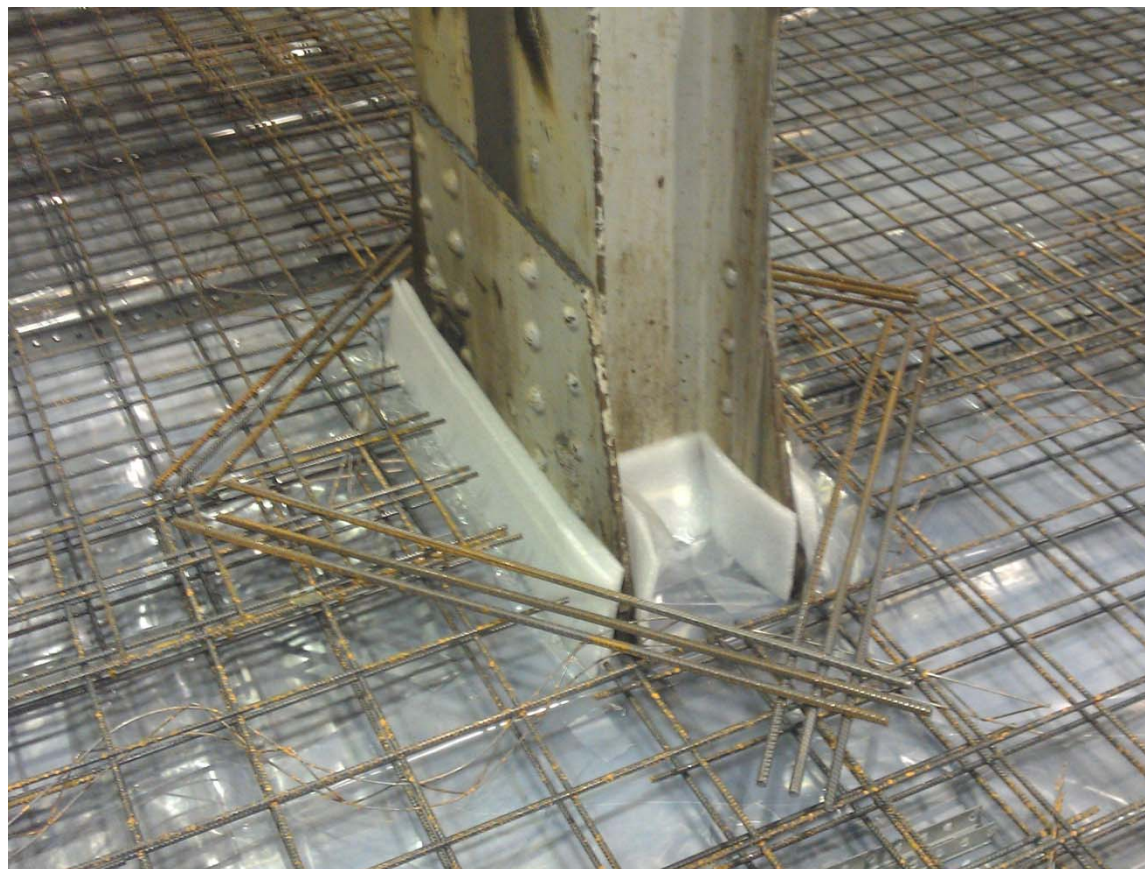
- Her ble det valgt å støpe nytt gulv på det gamle gulvet.
- Plastfolie 0,20 mm dobbelt lag.
- Armeringsnett K 335 dobbelt armert.
- Tilleggsarmering rundt søyler, utvendige hjørner og andre fastholdingspunkter.
- 3 stk Ø12, lengde 80 cm på tvers av hjørner.
- Betong B35 – M40, D. max 16mm, synk 20 – 22.
- Temperatur betong bestilt på 15 grader.

Beskrivelse Gulvstøp

- Rundt alle søyler er det satt på 20 mm etafoam for å sørge for fri bevegelse.
- Det er satt på 10 mm etafoam langs yttervegg.
- Det brukt guggemos EOS skinner høyde 130 mm i alle støpeskjøter, inkl. dybler \varnothing 20 mm med hylse festet på skinne.

Utførelse Gulvstøp

- Synkprøve og mottakskontroll.
- Pumping og utlegg av betong.
- Membranherder rett etter utlegg.
- Brettskurt og glattet 2 – 3 ganger.
- Lagt plast rett etter glatting som skal ligge på i ca 14 dager.
- Gulv behandlet med RAD-IMP rett etter plast er fjernet.



**Her er det lagt 20 mm etafoam rundt søyle.
3 x Ø12 mm rundt søyle som ekstra armering mot riss.**



20 mm etafoam rundt søyler, 10 mm på vegg samt tilleggs armering for å motvirke riss.

Støpesteng.

Fuge type Guggemos EOS

Høyde 130 mm

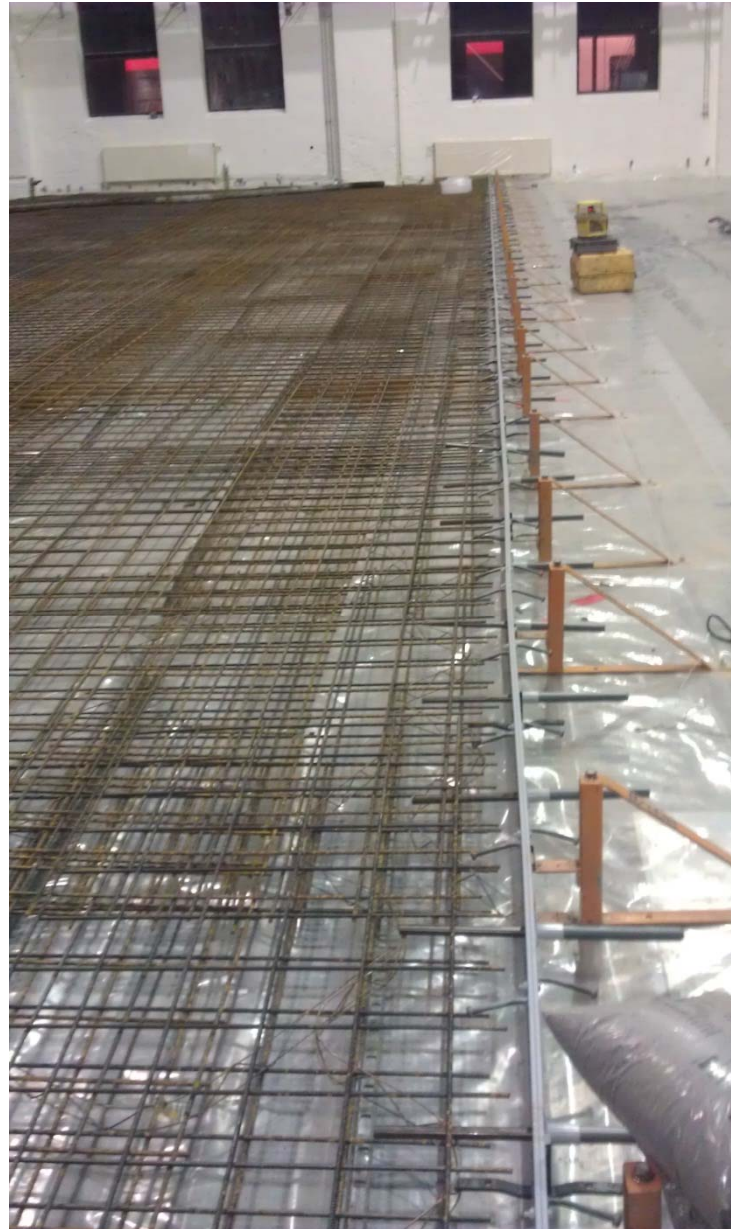
Dybler \varnothing 20 mm for hver 50 cm

Montasjevinkler med feste på skinner.

Høyde er justerbar .

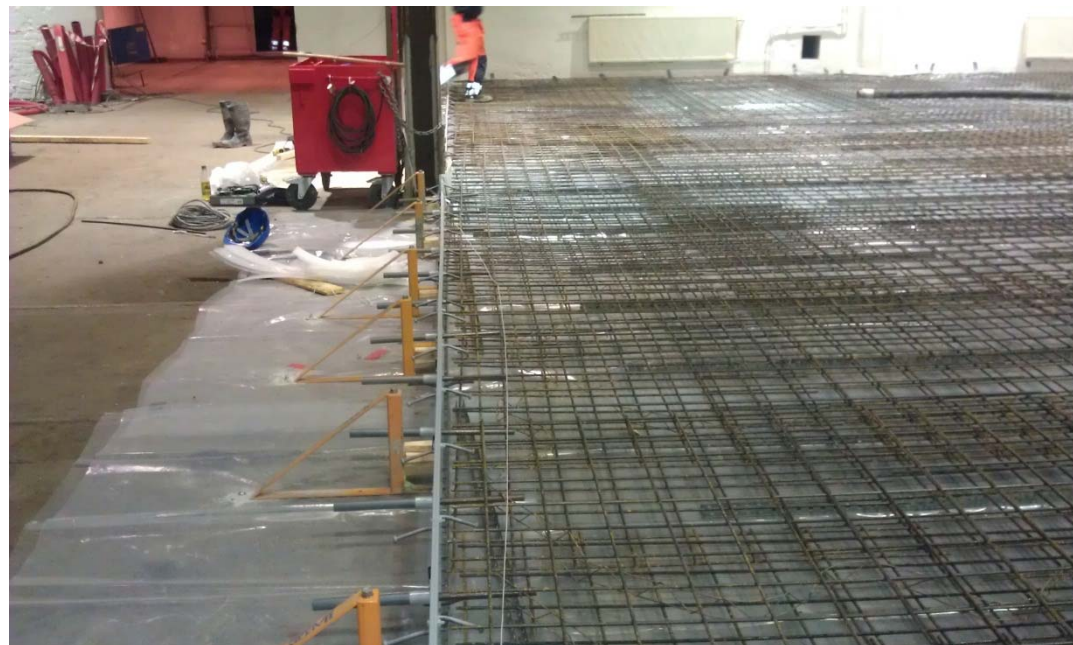
Armering skal ligge helt inn på skinne.

PS- Ikke fyll UK skinne med skum,
dette gjør at skinne ikke kan bevege seg.



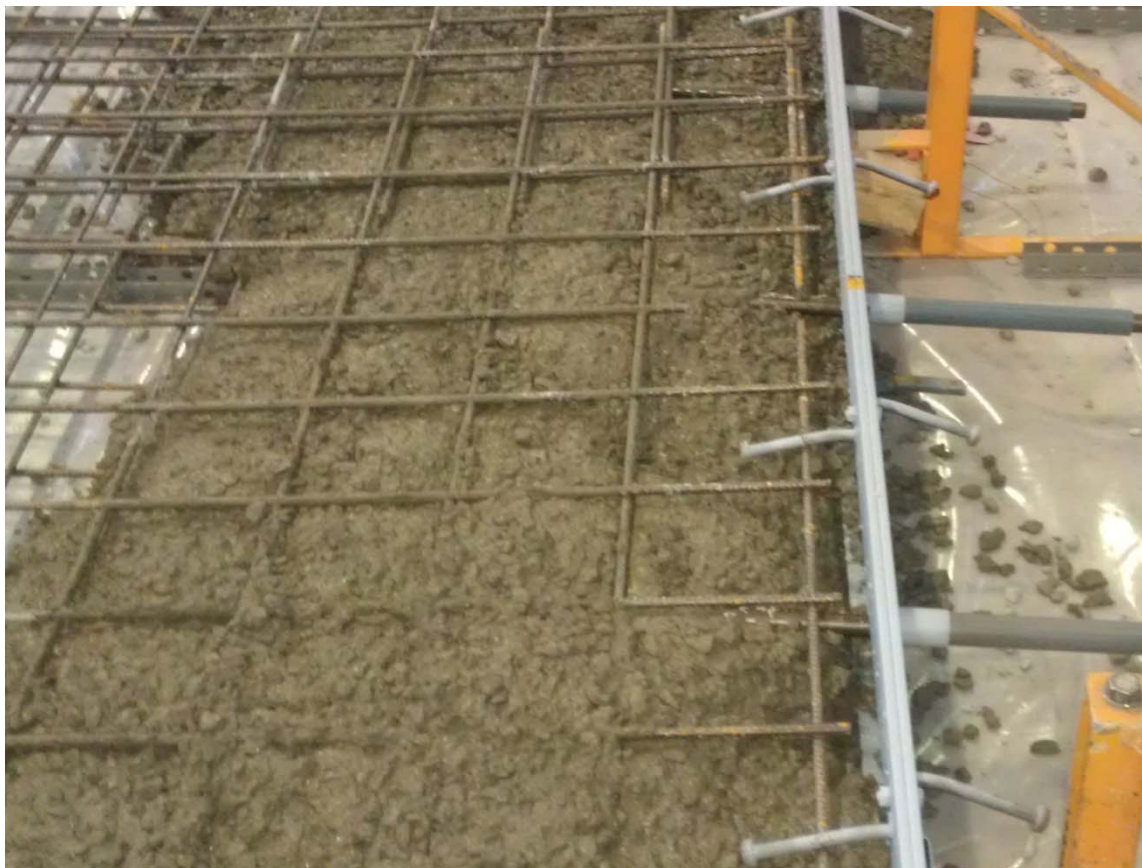
Støpesteng mot søyle.

Type Herkules EOS. 130 mm.





Dobbelt armert gulv, Armeringsnett K335.



Detalj med armering som ligger helt ut til steng.

Det kan med fordel legges en stivere betong langs steng om det er stor åpning under skinne.

Membranherder.

Membranherder påført rett etter utlegg.



Stålglattet gulv

Stenseth & RS
Entreprenør



Gulv på grunn Østlandsterminalen Posten Norge

Støpt høsten 2017.

Østlandsterminalen

- Gulv på grunn. Komprimerte masser ligget i 6 – 7 år. Har vært utelager / parkering for posten.
- Asfaltert plass.
- Areal ca 2100 m².
- Tykkelse på nytt gulv 180 mm.

Beskrivelse av Prosjekt

Grunnarbeider

- Gammel asfalt fjernes og det avrettes med finmasse. Ca 120 tonn.
- Isolasjon i randsoner. 50 mm XPS 250.

Beskrivelse gulvstøp 180mm

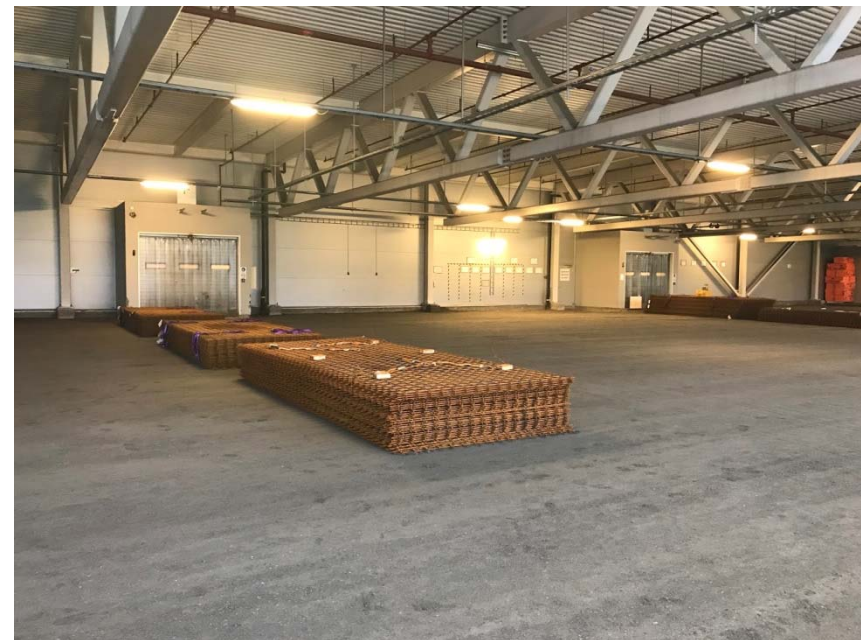
- Dobbelt lag plast 0,20.
- 20 mm ethafoam rundt søyler og 10 mm mot vegger.
- Armeringsnett K335 / K402.
- Tilleggsarmering ved hjørner og oppstikk.
- Fuge i dagsetapper. Type Tieppo P med glidedybler.
- Delt i 3 støpe etapper. Hver etappe ca 700 m².
- Betong B35 – M40. D.max 16. Synk 22. temp 15 grader.
- Membranherder rett etter utlegg.
- Brettskuring og stålglatting til Tol. KL. PB.
- Tildekket med plast som ligger i ca 7-10 dager.
- Sliping/polering til HTC Bronze

• Bilde før oppstart



Før oppstart.

Oppstikk, trenger etafoam og ekstra armering. Plassering av armering.



Avretting og randisolering

Stenseth & RS
Entreprenør



Armering dobbelt lag

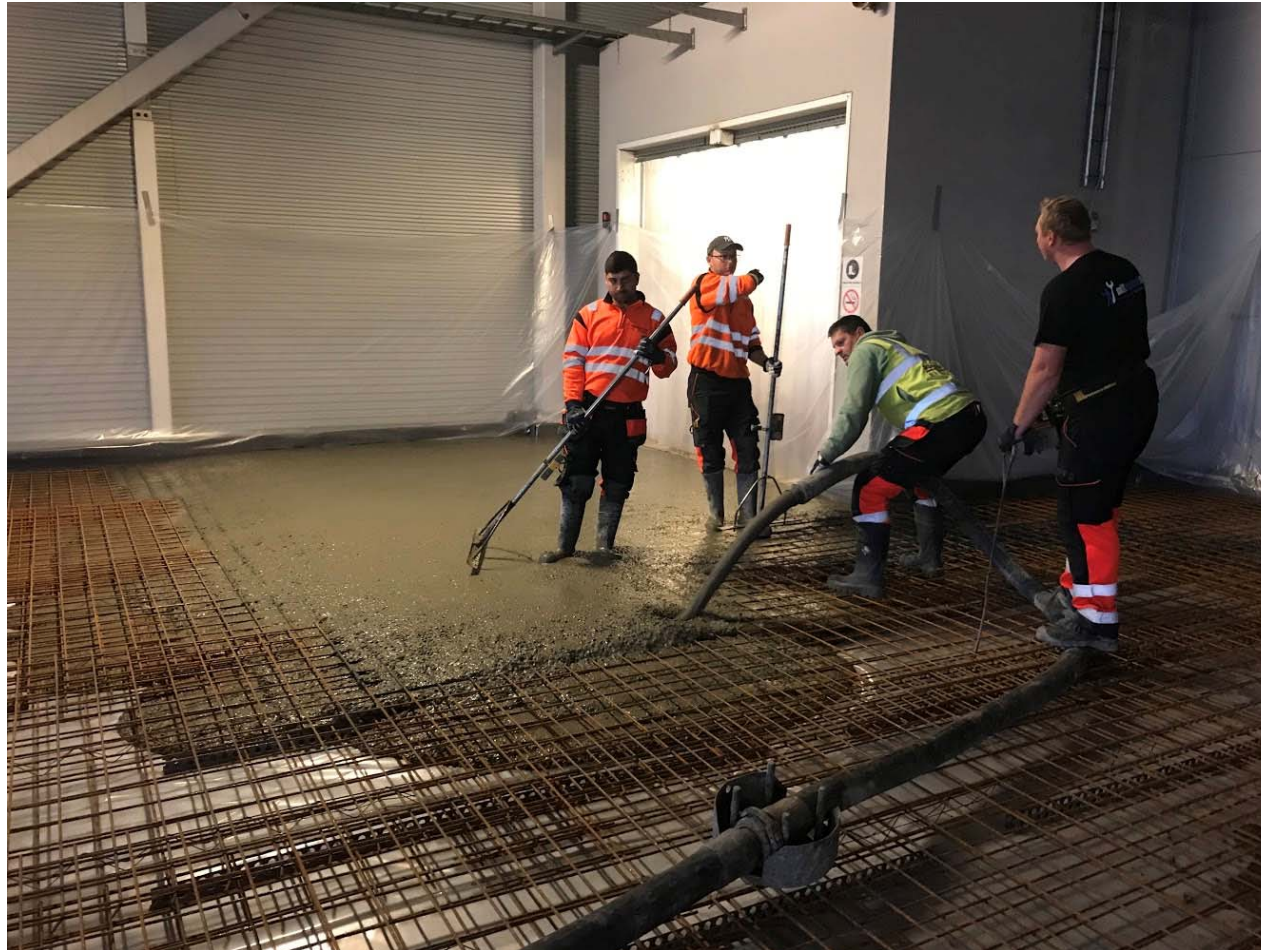


Armering og skinne montering



Støping

Stenseth & RS
Entreprenør



**Bilde av skinne Tieppo P.
Membranherder etter utlegg.**

Fuge type Tieppo P



Ferdig fuge

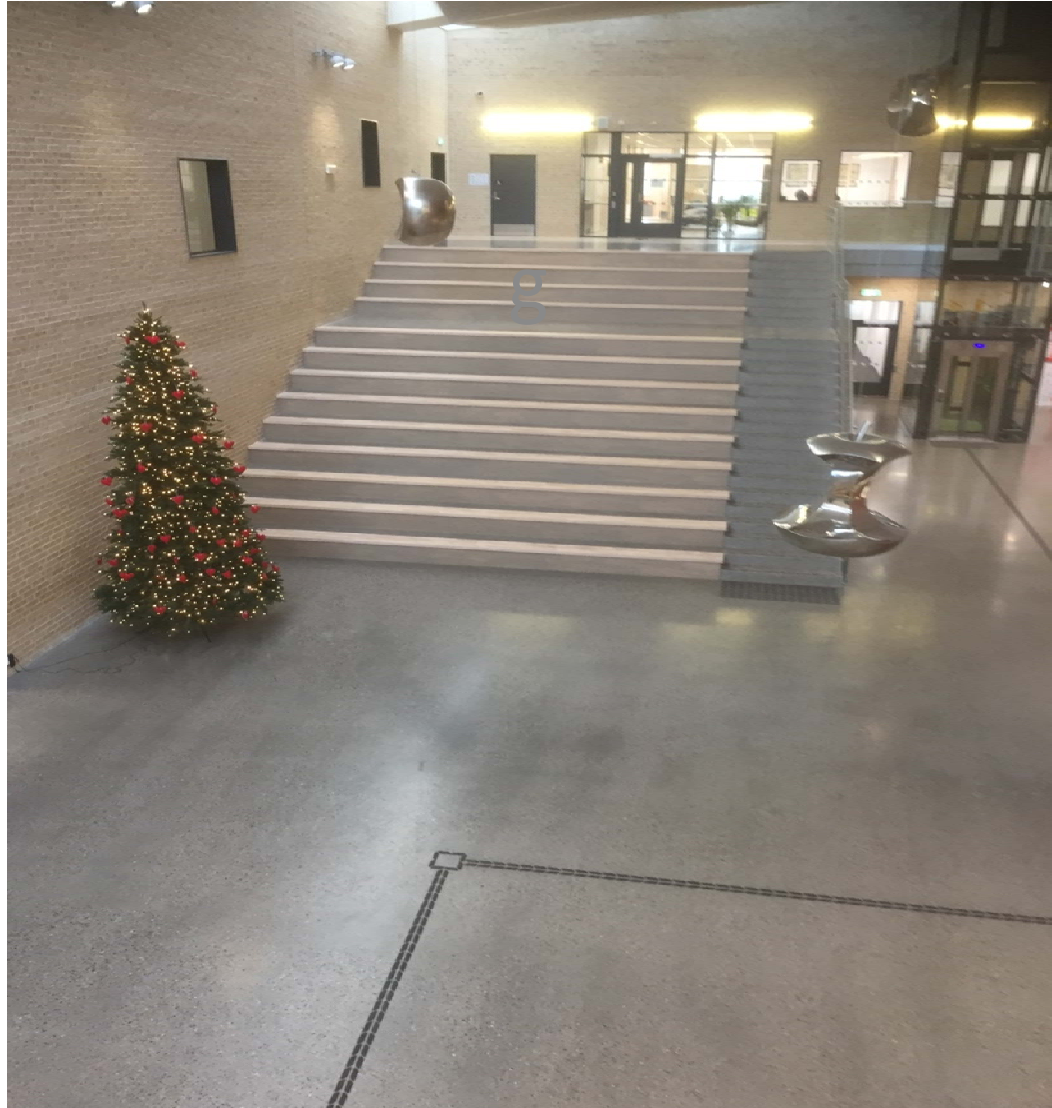
Stenseth & RS
Entreprenør



Sliping/polering til HTC Bronze.

- Polering av 1 felt ca 3 dager.
- Lagt på HTC Cure + (Vannglass)
- Polert ferdig til ca 3000 grit.
- Glansmåling viste ca 70 i glans.





Stenseth & RS
Entreprenør

Takk for oppmerksomheten!